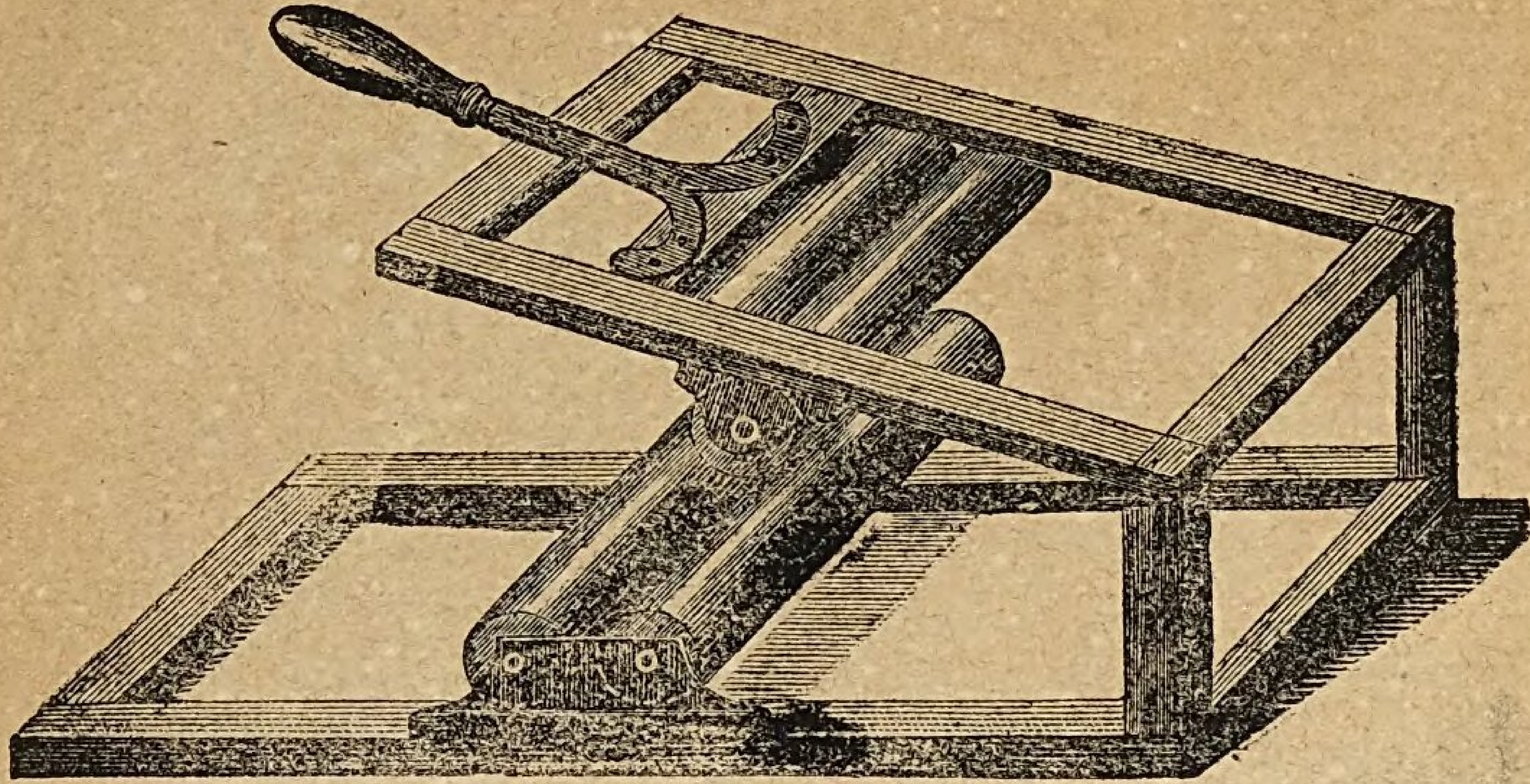
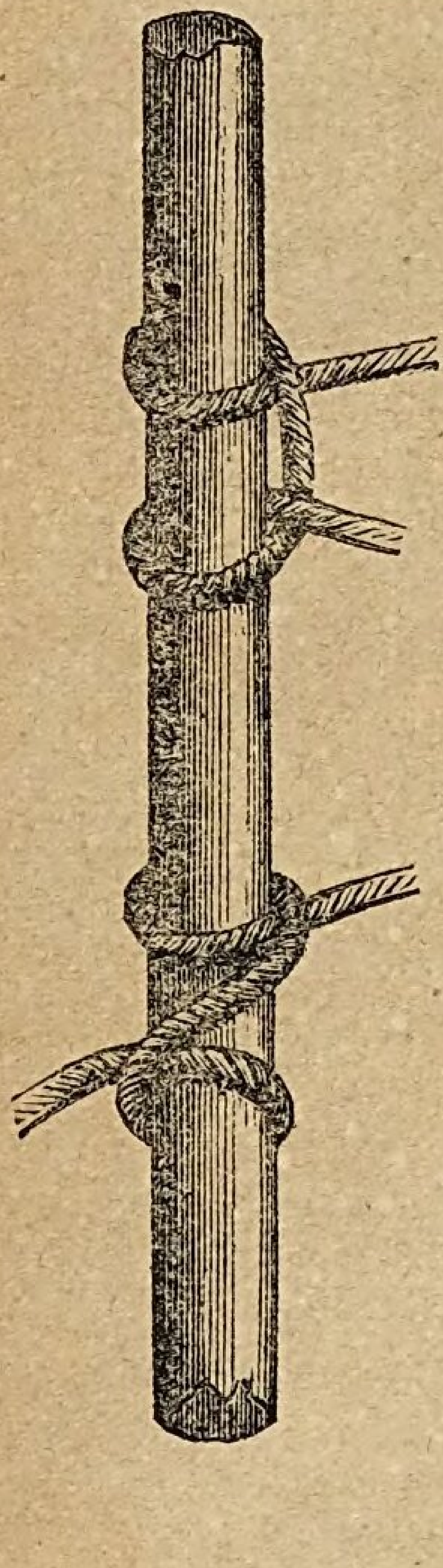
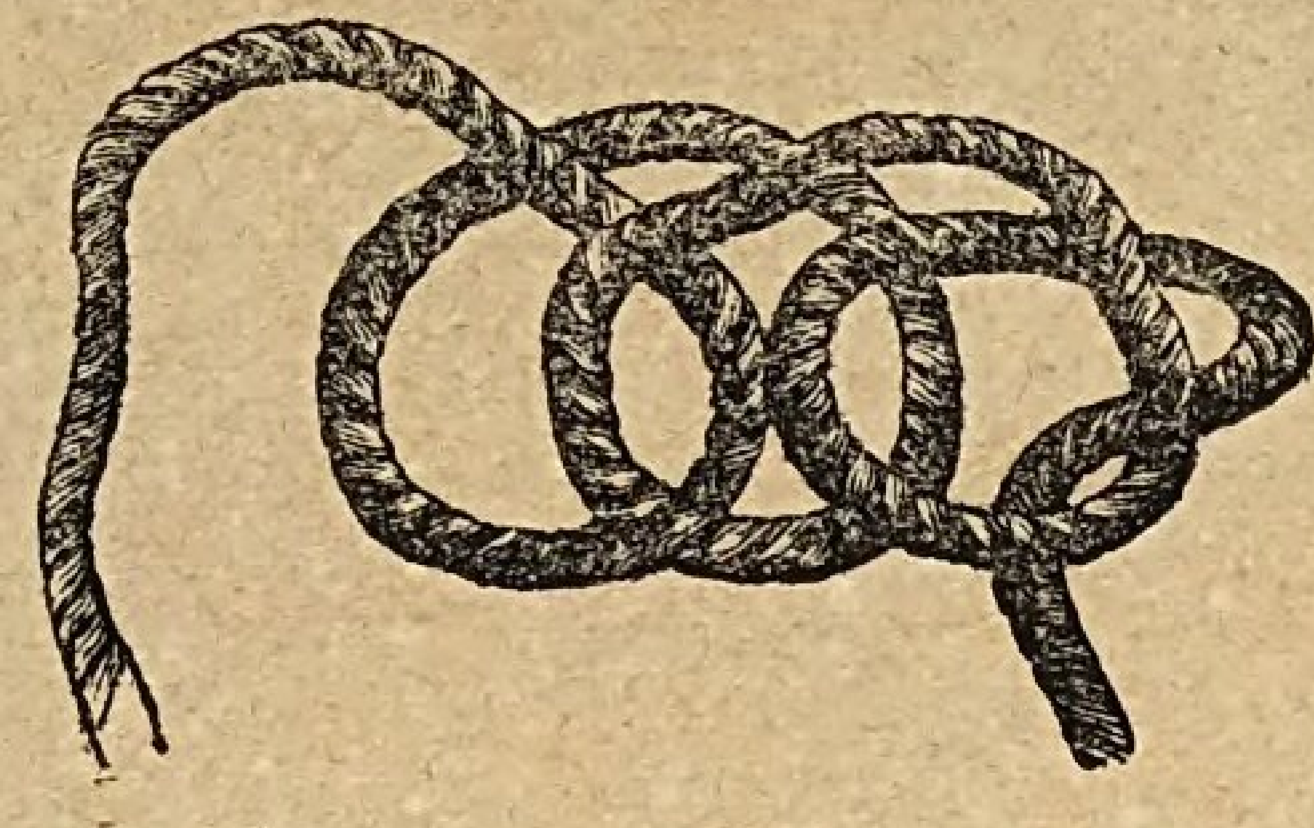


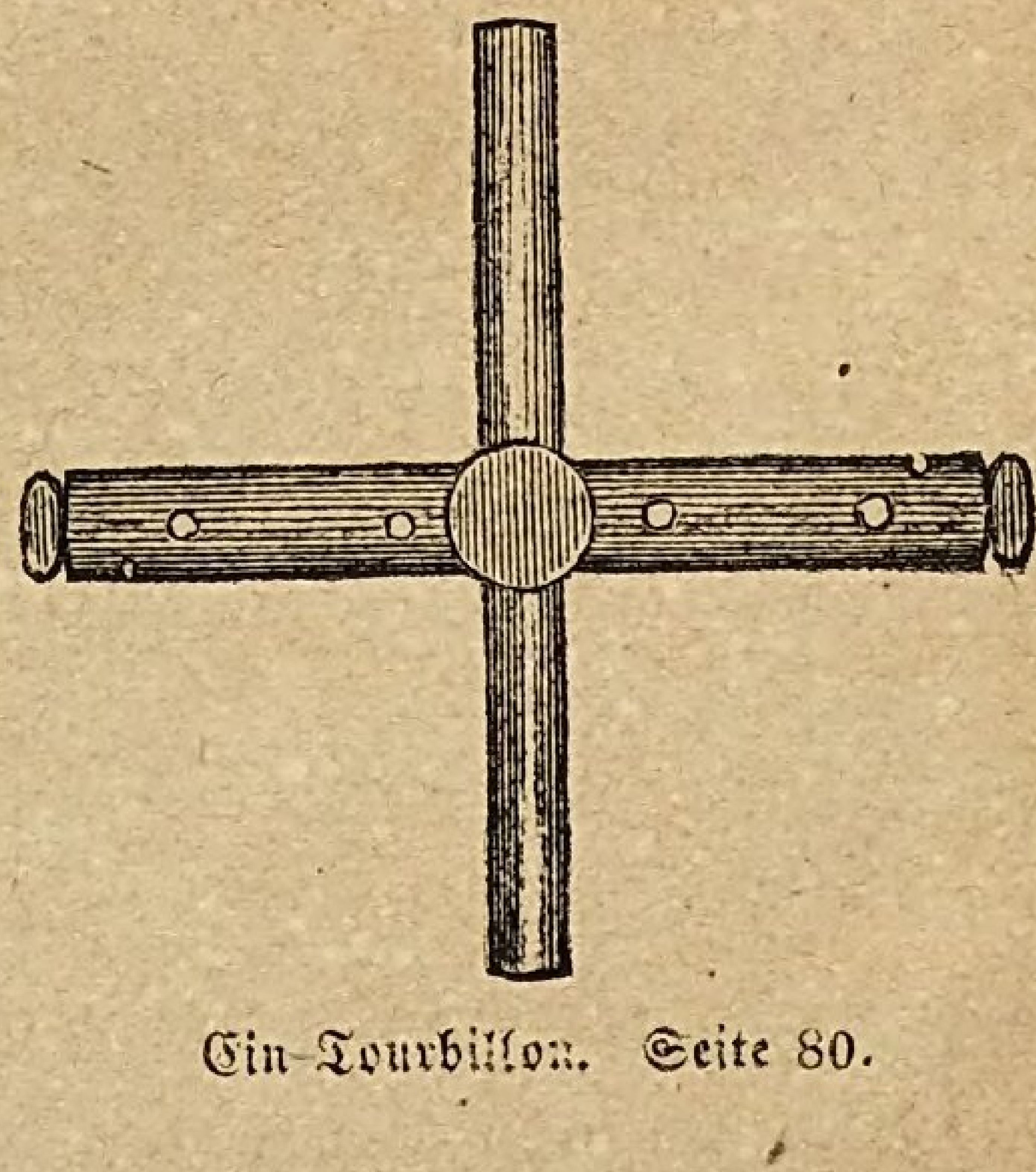
Walze zum Aufrollen der Hülsen. Seite 24.



Schleife zum Würgen der Hülsen. Seite 32.



Schleife zum Feuerwerksknoten. Seite 1.



Ein Tourbillon. Seite 80.

Die
Lustfeuerwerkerei
oder
vollständige Anweisung
zur
Anfertigung aller Feuerwerkskörper,
als: Schwärmer, Land-, Wasser- und Tisch-Raketen, Brander, Kanonenschläge, Leuchtkugeln, Sterne, Feuerräder, Tourbillons, Bienenkörbe, Bombenröhren, Kanonenfeuer und vieler anderer Feuerwerkskörper.

Nebst praktischer Anweisung zur Erzeugung des electrischen Lichtes, des chinesischen Feuerwerks, bengalischer Flammen, Lichter mit verschiedenen Farben ꝛc.

und

Erklärung über die verschiedenen Ingredienzien.

Mit Abbildungen.

Herausgegeben
von
Carl Weber.

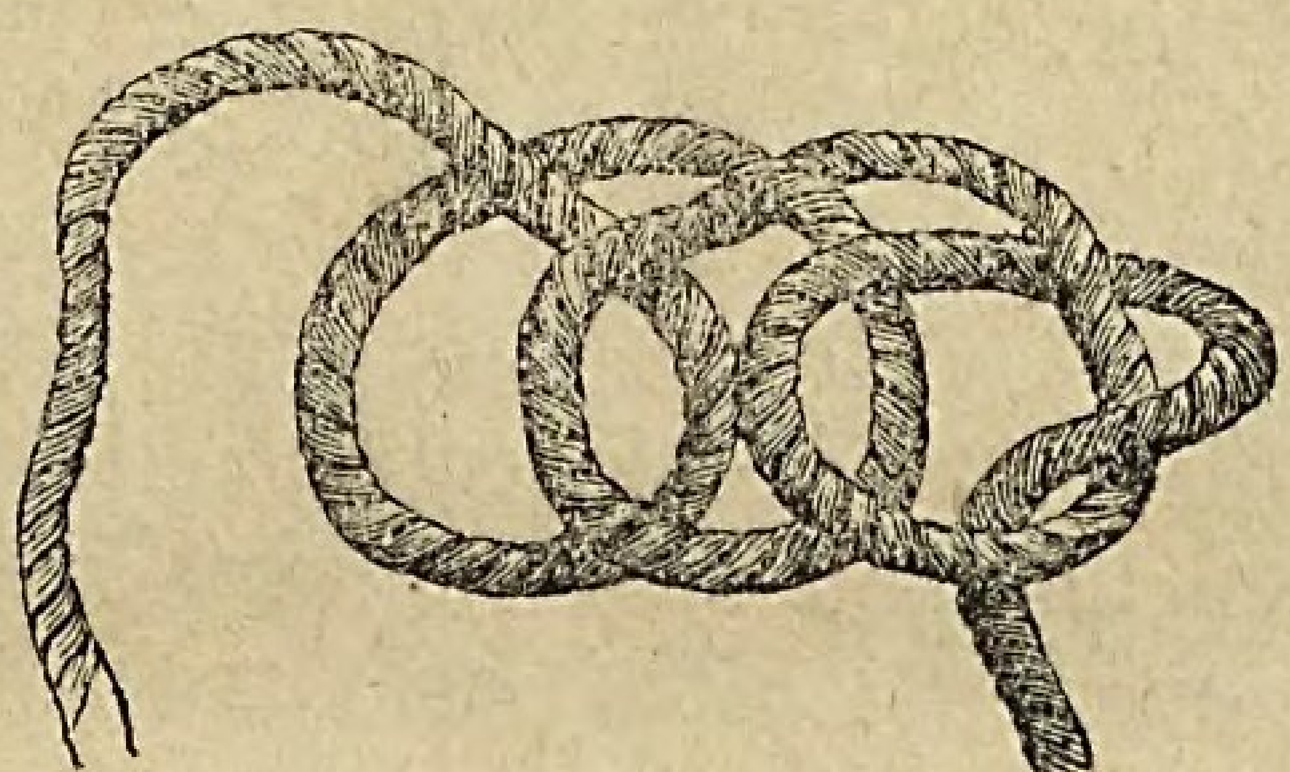
Berlin.
Verlag von S. Mode.

Inhalts-Verzeichniß.

I.

Die Kunst- und Luft-Feuerwerke.

Verschiedene Arten Satz. — Das Laboratorium. — Vorsichtsmaßregeln. — Gegenstände und Stoffe zur Fabrikation von Feuerwerkskörpern.



Schleife zum Feuerwerksknoten.

Die Kunst- und Luftfeuerwerke kann man in drei Abschnitte theilen, nämlich:

1) In solche, die ihre Wirkung auf der Erde thun.

2) Die ihre Wirkung auf dem Wasser äußern.

3) Die ihre Wirkungen in der Luft vollbringen.

Die verschiedenen, zu einem Feuerwerke zusammengesetzten Ingredienzien, nennt man einen **Satz**, deren es verschiedene giebt, nämlich:

1) Einen raschen oder brünstigen Satz, welcher ein rasches, starkes und schnelles Feuer hervorbringt.

2) Einen faulen, matten und langsamen Satz, welcher langsam und ohne besonderen Knalleffekt brennt.

3) Erhalten die Sätze ihre besonderen Namen, wenn sie zu besonderen Feuerwerkskörpern verwendet werden. Demnach giebt es Raketensätze, Schwärmersätze, Fontainensätze, Sätze zu Kanonschlägen, Leuchtkugeln, Fröschen u. s. w. Die Fabrikation der verschiedenen Feuerwerkskörper, muß man an einem abgelegenen, eigends dazu bestimmten, trockenen, hellen Raum vornehmen, den man Loboratorium nennt.

Die meisten Ingredienzien zu Feuerwerkskörpern sind entzündbarer Natur, und man hat daher die größte Vorsicht zu beobachten, um Feuersgefahr und Explosionen zu vermeiden. Wir bringen daher einige Vorsichtsmaßregeln in Erwähnung, welche an und für sich so einleuchtend sind, daß sie manchen vielleicht überflüssig erscheinen möchten. Indeß Vorsicht ist die Mutter der Weisheit, und die Explosionen bei alten erfahrenen Feuerwerkern, beweisen zur Genüge, daß man bei der Fabrikation von Feuerwerkskörpern nicht vorsichtig genug sein kann.

1) Der Raum, in welchem sich die Ingredienzien zu Feuerwerken befinden, und das Laboratorium muß ein getrennter sein.

2) Der Raum zur Aufbewahrung, welchen wir die Vorrathskammer nennen wollen, und das Laboratorium müssen stets getrennt sein.

3) Weder Vorrathskammer noch Laboratorium dürfen mit brennender Pfeife oder Cigarre betreten werden.

4) Sollen entzündbare Ingredienzien in einen Kessel zusammengeschmolzen werden, so muß man stets darauf

sehen, ihnen nur einen solchen Grad von Hitze zu geben, als eben nur nöthig ist, sie zum Flusse zu bringen. Ein zu starkes Feuer kann dieselben leicht verderben oder gar entzünden.

5) Die Ingredienzien müssen einzeln gerieben werden; durch ein Zusammenreiben derselben können gefährliche Explosionen entstehen.

6) Das Schlagen von Raketen und Brandern ist am allergefährlichsten, aus diesem Grunde dürfen sich in der Satzschüssel nicht mehr Satz befinden, als gerade zu einem Stücke nothwendig ist.

7) Vollendete Feuerwerkskörper müssen stets bei Seite geschafft werden, bevor man neue anfängt.

8) Beim Arbeiten im Laboratorium, ist stets darauf zu halten, Thüren und Fenster offen zu haben, im Falle einer Explosion wird dieselbe dadurch gemildert.

Die Gegenstände und Stoffe, welche zur Fabrikation von Feuerwerkskörpern gebraucht werden, sind zum Theil allgemein bekannte Dinge, als Papier, Pappe, Holz, Bindfaden, Leim und Kleister, oder es sind anderweitige Stoffe organischer und unorganischer Natur, sogenannte chemische Präparate. Unter diesen kommen mehrere vor, die, außer in der Feuerwerkerei, keine andere technische Anwendung finden, und daher nicht immer käuflich zu haben sind, derartige Gegenstände muß man von einem geschickten Chemiker anfertigen lassen, wenn man hierzu nicht die erforderlichen Kenntnisse hat.

Mehrere für die Feuerwerkerei nöthigen Stoffe und Präparate bekommt man indeß chemisch rein bei den Droguisten und in den Apotheken.

Die meisten Stoffe werden fast sämmtlich grob oder fein gepulvert angewendet.

Um das nöthige gröbere oder feinere Pulver gleichmäßig hervorzubringen, bedient man sich verschiedener Siebe von Pferdehaaren.

1*

Die Abbildung auf Seite 1 zeigt die drei flachen Schlingen zu einem eigenen Knoten, dessen sich die Feuerwerker bedienen, und daher der Feuerwerksknoten genannt wird. Er wird um die gewürgte Stelle einer Hülse geschlungen und ist fest angezogen unlöslich. Der Dilettant muß sich daher üben, nach der genannten Zeichnung einen solchen Knoten zu machen.

II.

Vom Schießpulver.

Verschiedene Arten gefärbtes Pulver. — Fabrikation derselben. — Salpeter. — Schwefel. — Kohle.

Das unentbehrlichste Material bei Feuerwerken ist das Schießpulver. Man hat deren drei verschiedene Arten:

1) Das Geschütz- oder Kanonenpulver. Es besteht aus:

Salpeter	75	Theilen,
Kohle	13½	"
Schwefel	11½	"

2) Das Musketen- oder Feuerwerkspulver besteht aus:

Salpeter	75	Theilen,
Kohle	12½	"
Schwefel	12½	"

3) Das Jagd- oder Pirschpulver besteht aus

Salpeter	78	Theilen,
Kohle	12	"
Schwefel	10	"

Das erstere besteht wiederum aus drei Sorten, von welcher die eine so fein wie Mehl, die andere wie feiner Sand ist, und dann aus Kornpulver. Als Mehl-

pulver wird es auf verschiedene Art zu den Sätzen gebraucht, als Kornpulver wird es beim Werfen von Leuchtkugeln und Raketen aus Böllern benutzt.

Das schwarze Schießpulver wird in den Pulvermühlen fabricirt, zu Feuerwerken werden jedoch auch gefärbte Pulver gebraucht, welche auf nachstehender Art bereitet werden.

Man nimmt, je nach dem Bedarf eine von den genannten drei Sorten Pulver in einen Mörser, feuchtet sie an und stampst sie zu einem Teig. Nachdem dieses geschehen, wird das Pulver wieder herausgenommen, getrocknet und wieder gekörnt. Will man das Pulver recht stark haben, so mischt man unter 6 Pfund Salpeter 1 Loth Satpraticum, 1 Loth Mercurium Sublimatum.

Um nun weißes Pulver herzustellen, nimmt man 5 Pfund Salpeter, 2 Pfund Schwefel, 1½ Pfund getrocknetes, faules Weidenholz, 4 Loth Salmiak und 2 Loth Kampfer. Diese Species werden gut pulverisirt, mit Spiritus angefeuchtet, und behandelt wie oben angegeben worden ist.

Für das rothe Pulver werden 5 Pfund Salpeter, 1 Pfund Schwefel und 1½ Pfund getrocknete Sägespäne von rothen Sandel verwendet.

Um grünes Pulver herzustellen nimmt man 8 Pfund Salpeter, 1 Pfund Schwefel, 12 Pfund Safran, welcher vorher in Spiritus gekocht worden ist.

Zu dem blauen Pulver verwendet man 9 Pfd. Salpeter. 1½ Pfund Schwefel und 1 Pfund geraspeltes in Indigo gekochtes und wieder getrocknetes Lindenholz.

Salpeter.

Um den Salpeter zu reinigen, um ihn für die Feuerwerkerei brauchbar zu machen, bringt man denselben in einem Tiegel, gießt so viel Wasser hinzu als nöthig ist, um denselben völlig aufzulösen. Das Feuer unter dem Tie-

gel darf nicht zu stark sein. Wenn die Masse kocht, so wirft man auf 1 Pfund Salpeter 1 Quentchen gestoßenen Alaun hinzu, der dann entstehende Schaum wird abgeschöpft, und mit demselben werden alle Unreinigkeiten entfernt. Bei gelindem Feuer läßt man nun das Wasser verdampfen, die zuletzt entstehende Masse wird in einem Mörser zu Pulver gestoßen.

Schwefel.

Auch der Schwefel bedarf vorher der Reinigung, welche dadurch erzielt wird, daß man ihn in einem irdenen Tiegel über gelindes Feuer schmelzen läßt. Hierbei muß man vorsichtig zu Werke gehen, daß er sich nicht entzündet. Sobald der Schwefel anfängt zu schäumen, so nimmt man den Schaum ab, bringt dann die flüssige Masse in ein Leinentuch und drückt sie mittelst einer Presse aus.

Kohle.

Zu Kohlen wird Tannen- und Fichtenholz verwendet. Jedoch kann man auch, und zwar noch besser Weiden und Haselstauden dazu nehmen.

Salpeter und Schwefel werden nur als das feinste Pulver gebraucht, von der Kohle jedoch hat man zwei Sorten, feine und grobe. Die Wirkung der Kohle als vermehrter Zusatz zum Pulver bei Feuerwerkskörpern, macht das Verbrennen des Satzes langsam und erzeugt eine schöne, goldgelbe Farbe.

III.

Von den verschiedenen Ingredienzien.

Das chlorsaure Kali. — Eisenfeilspäne. — Eisen. — Antimonium. — Kampfer. — Kalomel. — Salpetersaures Strontian. — Weißes Präcipitat. — Kleesaures Natron. — Chlorsaures Kupfer. — Gyps. — Bleiglätte. — Baryt-Salze. — Blei-Salze. — Bergblau. — Kienruß. — Alaun. — Bleizucker. — Boraxsäure. — Fichtenharz. — Dextrin. — Feuerwerkskitt. — Colophonium. — Braunstein. — Grünspan, — Spießglaskönig. — Schmelz.

Kali nitricum.

Das chlorsaure Kali wird zur Darstellung der schönen rothen und blauen Lichter benutzt. Man muß mit denselben vorsichtig umgehen, indem es sich leicht durch bloße Berührung mit andern Körpern entzündet. Um dieses zu vermeiden, feuchtet man dasselbe vorher an. Nach der Mischung ist die Gefahr wieder vorhanden, sobald dieselbe trocken wird.

Um diese Gefahr nach Möglichkeit zu vermindern, muß man dasselbe nicht schnell und auf einem nicht zu heißen Ofen trocknen.

Eisenfeilspäne.

Eisenfeilspäne von englischem Gußstahl eignen sich am besten zu Feuerwerkskörpern; man bedarf dazu

zweierlei Sorten, feinere und gröbere. Diese Eisenfeilspäne geben weiße und rothe Funken. Hierbei ist noch zu bemerken, daß alle Feuerwerks-Körper, in welchen sich Stahl oder Eisen befindet, nur kurze Zeit sich halten, aus diesem Grunde muß man sie auch nur kurze Zeit vor dem Gebrauch anfertigen.

Eisen.

Als Eisen wird das Gußeisen benutzt, man nimmt dazu die Abfälle aus Eisengießereien. Man erhitzt dieselben abermals bis zum Weißglühen und löscht sie dann mit etwas Alaun versetztem Wasser. Hierdurch wird das Eisen so spröde, daß man dasselbe in einen Mörser so fein stoßen kann, als man es braucht. Es dient zu den sogenannten chinesischen Feuern.

Zu den Brillantfeuern kann man Bohrspäne benutzen, wie solche in den Gewehrfabriken zu haben sind. Es versteht sich von selbst, daß nach der Feinheit der Körper sich auch die Feinheit der Bohrspäne richten muß.

Feilspäne von Kupfer geben grünliche Funken.

Antimonium.

Das Antimonium muß man roh verarbeiten, d. h. es darf noch nicht oft geschmolzen sein. Vor dem Dampf hat man sich zu hüten, indem er für die Lungen schädlich ist. Es wird als sehr feines Pulver angewendet und giebt ein schönes Weiß bei wenig Rauch.

Der Kampfer.

Der Kampfer wird entweder pulverisirt verwendet, oder in aufgelöstem Zustand. Um letzteres zu bewirken, thut man ihn in ein Gefäß, welches in siedendes Wasser gesetzt wird.

Der Kampfer hat die Eigenschaft, ein schnelles Abbrennen zu verhindern, giebt ein sehr schönes Licht, und schützt vor Feuchtigkeit.

Calomel.

Das Calomel ist ein theures Präparat. Sätze mit grünem Lichte geben durch Zusatz von Calomel ein schönes Blau. Einigen Ersatz für denselben bietet der wohlfeile Salmiak, er macht jedoch nicht den Effekt.

Strontiana nitrica.

Das salpetersaure Strontian erzeugt ein schönes rothes Licht, und kommt daher bei Feuerwerken oft und viel in Anwendung. Wird das Strontian pulverisirt angewendet, so hat man darauf zu sehen, daß es vorher nicht Feuchtigkeit anzieht, welches außerordentlich leicht geschieht.

Um es aufzubewahren, muß man es in eine wohlverschlossene Flasche thun, vorher dasselbe aber nochmals über Feuer erwärmen, damit man ganz sicher ist, daß es auch ganz trocken in die Flasche kommt.

Mercurius praecipitatus albus.

Das weiße Quecksilber-Präcipitat stellt man sich dadurch her, indem man Quecksilber in Salpetersäure auflöst und mit einer Auflösung des gemeinen Kochsalzes niederschlägt. Es giebt eine dunkle rosenfarbene oder hellkarmoisinrothe Flamme.

Kleesaures Natron.

Das kleesaure Natron giebt ein schönes, gelbes Licht. Es brennt leicht, verändert sich in der Feuchtigkeit der Luft nicht, und sein durchdringendes Licht verbreitet sich sehr weit. Will man Strahlen hervor-

bringen, so bringt man dasselbe mit Schwefel in Verbindung.

Cuprum oxydatum subcarbonicum.

Chlorsaures Kupfer in Verbindung mit flüssigem Ammoniak giebt ein sehr schönes Blau.

Gyps.

Gyps giebt im Salz ein leichtes Rosa, zu demselben wird der bereits gebrannte Gyps verwandt.

Bleiglätte.

Der Bleiglätte bedient man sich bei Feuerrädern, um sie funkensprühend zu machen.

Baryt-Salze.

Diese Salze sind zwar in allen chemischen Fabriken zu haben, sind jedoch nur selten vollkommen chemisch rein. Ohne diese vollkommene Reinheit jedoch machen dieselben nicht die gewünschte Wirkung. — Das salpetersaure Baryt ist häufig mit Natron- oder Kalksalzen verunreinigt. Enthält es das Erstere, so ist es für die Feuerwerkerei ganz unbrauchbar; enthält es dagegen salpetersauren Kalk, so kann dieser mit Weingeist ausgewaschen werden.

Man prüft das Salz in Betreff seiner Reinheit, indem man davon ein wenig gepulvert auf den Rand eines Papierstreifens legt und an den untern Rand eine Lichtflamme hält; färbt sich die Flamme rein grün, so ist es gut, zeigt sich dagegen eine gelbliche Flamme, so ist es für diese Zwecke nicht zu gebrauchen.

Das Kohlensaure Baryt wird aus einer Auflösung eines im Wasser auflöslichen Barytsalzes mittelst Füllung durch kohlensaures Kali bereitet.

Das Chlorsaure Baryt ist schwierig zu bereiten und fordert daher einen geübten Chemiker. Man prüft dessen Reinheit auf folgende Art: Man nimmt einen Streifen Papier und bricht denselben nach Art eines Fidibus zusammen, streut von dem gepulverten Salze etwas darauf und zündet den Fidibus an und läßt das Salz verpuffen. Ein Zeichen der Reinheit ist, wenn ein smaragdgrünes Licht hervorgebracht wird. Ist das Salz unrein, so ist die Färbung weiß, röthlich oder gelblich.

Blei-Salze.

Die Blei-Salze dienen zu verschiedenen Zwecken. Das salpetersaure Blei kommt zwar im Handel vor. Will man es jedoch chemisch rein haben, so thut man am besten, es besonders zu unseren Zwecken bereiten zu lassen. Ist dieses Salz rein und vollkommen neutral, so krystallisirt es hart in kubischer Form und ist luftbeständig. Im gepulverten Zustand läßt sich dieses Salz nicht lange aufbewahren, es zerlegt sich dann theilweise in ein basisches Salz und verliert seine Wirkung. Im krystallisirten Zustande, ungepulvert, geht diese Veränderung nur sehr langsam vor sich. Von den salpetersauren Salzen haben mehrere die Eigenschaft, sich mehr oder weniger zu zerlegen, wenn sie der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden. Diese Veränderung hat einen mehr oder minder schädlichen Einfluß für die Feuerwerkskörper. Von den hier in Anwendung kommenden salpetersauren Salzen, haben genannte Eigenschaft, außer dem salpetersauren Blei, auch der salpetersaure Baryt. Aus diesem Grunde muß man diese Salze nur in krystallinischer Gestalt aufbewahren und in Glasgefäßen mit einem Verschluß gegen die Einwirkung der Luft.

Coeraleum montanum.

Das Bergblau ist ein kohlensaures Kupferoxyd, welches als Malerfarbe im Handel überall vorkommt. Das reine Bergblau hat eine tiefe, rein blaue Farbe, löst sich in Salzsäure ohne Rückstand vollkommen auf, und in eine Lichtflamme gehalten, muß es dieselbe rein grün färben.

Fuligo pinea.

Der Kienruß wirkt bei der Feuerwerkerei der Holzkohle ähnlich. Er enthält aber brandige Oele und Ammoniak, worin für manche Zwecke eine besondere Wirkung liegt. Man nehme stets recht leichten, frisch gebrannten Kienruß, denn wenn derselbe alt wird, so verliert er das darin enthaltene Brandöl und den Ammoniak und macht dann die Wirkung nicht mehr. Je nachdem der Kienruß aus der einen oder der andern Holzart gebrannt ist, enthält er mehr oder weniger die erwähnten Nebenstoffe. In Folge seiner Leichtigkeit mengt er sich sehr schwer mit anderen Stoffen. Man muß ihn daher vorher zu verdichten suchen, welches am besten dadurch geschieht, daß man den Kienruß in einen Papierbeutel macht, denselben zukniffst, nach Art eines Fidibus. Ist dieses geschehen, so klopft man mit einem Schlägel darauf, so verdichtet läßt er sich mit anderen Stoffen dann leicht mengen.

Alumen crudum.

Alaun, ist ein erdiges Salz, welches aus Thonerde, Schwefelsäure, etwas Pflanzenalkali und Krystallisationswasser zusammengesetzt ist, worin die Schwefelsäure vorherrscht, daher auch die Auflösung des Alauns blaue Pflanzensäfte roth färbt. In der Feuerwerkerei wendet man den Alaun zur Erzeugung blauer und violetter Farbe an, auch mischt man ihn, als ein gährungshemmendes

Mittel, dem Kleister bei, womit man die Hülsen für die Feuerwerkssätze anfertigt.

Essigsaures Bleioxyd.

Bleizucker. Ein süß und zusammziehend schmeckendes, giftig wirkendes Blausalz, welches in weißen durchsichtigen Säulen, Nadeln oder Tafeln krystallisirt und im Wasser leicht löslich ist. Dasselbe wird entweder durch Auflösen des metallischen Bleies, unter Zutritt der Luft in Essig, oder meistens durch Auflösen der Bleiglätte in Essig, Filtriren und Krystallisiren bereitet. In der Feuerwerkerei bedient man sich des Bleizuckers vornehmlich zur Luntenbeize.

Acidum boracicum.

Boraxsäure. Ein weiches, aus weißen glänzenden Schuppen bestehendes Salz. Die Boraxsäure wird bereitet, indem man 8 Unzen Borax in 18 Unzen siedendes Wasser auflöst und so lange starke Vitriolsäure zutröpfelt, bis die Mischung einen säuerlichen Geschmack hat, wozu etwa 4 Unzen dieser Säure erforderlich sind. Man rührt sodann die ganze Mischung um, und stellt sie in einem Glasgefäß an einen kühlen Ort. Hier schießen nun weiße, glänzende, schuppige Krystalle an, und man kann sie nach einigen Tagen mittelst eines Filtrirpapiers absondern. Ist dieses geschehen, so reinigt man sie mit destillirtem Wasser, dampft die Lauge ab, läßt das noch übrige Salz anschießen und reinigt beide Anschüsse vollends durch nochmaliges Waschen und Krystallisiren. In der Feuerwerkerei bedient man sich der Boraxsäure vornehmlich zur Erzeugung einer grünen Flamme, und löst sie zu diesem Zwecke in Alkohol auf.

Fichtenharz.

Ein Produkt mehrerer Fichtenarten, aus welchem es mit ätherischem Oel in Verbindung als Terpentin aus-

fließt. Es ist gelblich, an einzelnen Stellen weiß, durchscheinend, im trockenen Zustande sehr brüchig, schmeckt bitter und schmilzt leicht. Man gebraucht es zu den Kunst- und Lustfeuern, weil es wegen seiner öligen Substanz in Verein mit andern brennbaren Körpern ein sehr brünstiges Feuer verursacht.

Dextrin.

Kartoffelmehl, das aus Kartoffeln abgeschiedene und gewonnene Salzmehl, welches eine sehr weiße Farbe besitzt, und im trockenen Zustande ein feines, lockeres, glänzendes, körniges, luftbeständiges Pulver darstellt. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei zur Zerlegung einiger Sätze.

Lutum.

Feuerwerkskitt. Eine aus fein gepulvertem Ton und Eiweiß dargestellte, oder auch aus 1 Theil Buchenasche, 1 Theil feiner Eisenfeilspäne, 2 Theilen Ziegelmehl und 1 Theil fein gestoßenem Glas bestehende, durch Kochen in Leimwasser bereitete teigartige Masse, deren man sich zur Vermehrung der verschiedenen Zusammenfügungen bedient, damit das Feuer nicht durch dieselben dringen und andere brennbare Stoffe vor der Zeit anzünden kann.

Colophonium.

Colophonium ist ein Harz von verschiedener Farbe, dessen Gebrauch mannigfaltig und für die Feuerwerkerei unentbehrlich ist. Wegen seiner Entzündbarkeit brennt es leicht und lebhaft, unterhält das Feuer, hängt sich wegen seiner Fettigkeit an die Körper, die man anzünden will, vermischt sich leicht mit Substanzen, die ein heftiges Feuer geben, dämpft sie, und mäßigt ihre Wirkungen, so daß sie auf eine regelmäßige Weise brennen.

Manganum.

Braunstein. Ein Mineral, aus welchem das Braunsteinmetall gewonnen wird. Um dasselbe zu bereiten, zerstößt man das Erz zu Pulver, macht aus demselben mit Leim ein Kloß, legt diesen in einen mit Kohlenstaub und Thon ausgefütterten Tiegel, bestreut ihn mit Borax, und bedeckt ihn dann mit Staub von Birkenkohlen. Der Tiegel über Feuer gebracht, wird leicht zugedeckt.

Grünspan.

Der Grünspan dient zum Blaufeuer. Beim pulverisiren feuchtet man denselben mit etwas Weingeist an, um den giftigen Staub zu verhindern.

Spießglaskönig.

Spießglaskönig giebt ein sehr schönes Weiß bei geringem Rauch, und wird fein pulverisirt angewendet.

Schmelz.

Schmelz oder Salzansatz oder auch nur Satz nennt man einen aus verschiedenen Mischungen, wie man eine solche gerade componiren will, bestehende Substanz. Die Composition wird auf folgende Art bereitet. Man setzt eine irdene Pfanne mit Deckel auf ein glindes Kohlenfeuer und schmilzt zuerst den Schwefel, ist dieses geschehen, so nimmt man die Pfanne ab, thut den Salpeter hinzu, rührt beides gut durcheinander, und setzt es wieder auf das Feuer. Ist beides geschmolzen, so wird die Pfanne wieder abgenommen und das Mehlpulver hinzugefügt. Sind auch diese drei Substanzen gehörig geschmolzen, so thut man die Ingredienzien, welche man noch zuthun will, hinzu, und läßt das Ganze gehörig kochen, so daß sich dasselbe in eine dunkele Masse

verwandelt hat, in welche die einzelnen Zusätze aufgegangen sind. Für den Fall, daß die Masse sich entzünden sollte, muß sogleich der Deckel darüber gedeckt werden, um so das Feuer zu dämpfen.

Ist die Masse auf diese Art in der Pfanne gehörig zubereitet, so gießt man sie auf eine Platte, um sie erkalten zu lassen. Ist dieses geschehen, so wird sie pulverisirt.

IV.

Von den Werkzeugen und anderen zur Fabrikation von Feuerwerkskörpern nöthigen Gegenständen.

Der Winder. — Der Satzstößel. — Der Stößel. — Der Schlägel. — Das Reibeholz. — Ladeschaufel. — Siebe. — Mörser. — Schmelztiegel. — Bindfaden. — Branntwein. — Eisendraht. — Leim. — Lunte: — Papps. — Thon.

Zur Fabrikation von Feuerwerkskörpern sind verschiedene Werkzeuge nöthig.

1) Der Winder, über welchem die Hülsen gewunden werden. Es ist ein Stab von hartem Holze, dessen Länge und Dicke sich nach dem Kaliber der zu fabricirenden Feuerwerkskörper richtet.

2) Der Satzstößel, ein oben abgerundetes Holz von einigen Zoll Höhe. Er dient dazu, den Hals der Hülse zu tragen, damit sich derselbe beim Schlagen nicht breit drücke.

3) Der Stößel, ein ganz wie der Winder gefertigter Stab, nur etwas dünner, durch denselben wird der Satz in der Hülse zusammengeschlagen.

4) Der Schlägel ist ein hölzerner Hammer.

5) Das Reibholz. Eine hölzerne Reibekeule, nach unten sehr breit und flach. Mit derselben wird gekörntes Pulver in Mehlpulver verwandelt.

6) Eine Ladeschaufel von Blech.

7) Der Siebe werden verschiedene gebraucht, je nachdem man grob oder fein sieben will. Unter den Sieben müssen sich zum Abheben eingerichtete Boden von Pergament befinden.

8) Die Mörser können von Eisen oder Messing sein, die Mörserkeulen aber jederzeit von Holz.

9) Schmelztiegel müssen von der besten Sorte und mit guter und dauerhafter Glasur versehen sein.

10) Bindfaden, dieser muß trocken, weiß, gehörig gesponnen, haltbar und innerhalb des Knäul so egal, als auswendig sein. Er ist zum Binden der Hülsen unentbehrlich.

11) Branntwein. Ein entzündlich spirituöses, aus Wasser und Weingeist zusammengesetztes und durch die Destillation entstandenes Getränk. Guter Branntwein ist völlig klar und rein, und darf nicht sauer, scharf oder ölig schmecken. Er muß die gehörige Stärke besitzen und durch Schütteln viele kleine Perlen auf seiner Oberfläche erzeugen.

12) Eisendraht. Dieser muß, wenn er gut ist, die guten Eigenschaften des Metalles an sich tragen, woraus er fabrizirt worden ist. Er darf nicht spröde, sondern muß zähe sein, vorher ausgeglüht, nicht leicht sich brechen lassen. Man bedient sich des Eisendrahts, um die größeren Hülsen an die Hölzer zu befestigen, so wie zu mancherlei andern Zwecken.

13) Leim. Guter Leim ist rein, bräunlich gelb, durchscheinend, vollkommen hart, sehr spröde und ohne unangenehmen Geruch. Bei der Feuerwerkerei wird er zur Fabrikation der Hülsen benutzt.

14) Die Lunte ist eine mehrere Ellen lange von gutem reinen Hanf gedrehte fingerdicke Schnur, welche, nachdem sie auf besondere Art gebeizt ist, zum Anzünden der Lustfeuer gebraucht wird.

15) **Papps**, eine klebrige, dickflüssige Masse, welche zur Fertigung feiner Pappe gebraucht wird. Man bereitet dieselbe auf folgende Art. Man weicht 2 Loth guten Leim in ⅓ Quart Wasser einige Stunden ein, gießt dann noch 2 Quart Wasser hinzu, mischt 1 Loth Alaun darunter und läßt die Mischung sieden. Nachdem man ½ Metze feines Roggenmehl in ein Gefäß gethan, gießt man unter beständigem Umrühren 1 Quart kaltes Wasser darauf, so daß ein Brei entsteht, auf welchen man das siedende Leimwasser gießt. Nachdem man die Masse gut umgerührt hat, wird dieselbe in einen Kessel gethan und nach einigen Minuten auf gelindes Feuer gestellt.

16) **Stärkemehl.** Ein aus Weizen oder Kartoffeln bereitetes Pulver, das sich in heißem Wasser zu einem durchsichtigen Schleim auflöst, der beim Erkalten gerinnt und dann Kleister genannt wird. Man bedient sich desselben bei der Verfertigung der Hülsen als Bindemittel.

17) **Thon**, bekannt unter dem Namen Töpferthon. Man bedient sich desselben zur Schließung der Hülsen, nachdem sie geladen sind, so wie in Verbindung mit schwefelsaurem Ammoniak zur Unverbrennlichmachung der Hülsen.

V.

Von der Verfertigung der Hülsen.

Die Stärke derselben. — Das Würgen. — Der Hals. — Hülsen zweierlei Art. — Das Aufrollen. — Beschreibung einer Maschine zum Aufrollen.

Die papiernen Röhren, in welche die Mischungen eines Feuerwerkskörpers eingeschlossen werden, nennt man Hülsen. Die Stärke derselben muß sich nach der Stärke des Feuerwerkskörpers richten. Es wird zu denselben gut geleimtes Papier benutzt, welches in Streifen geschnitten auf den bereits genannten Winder aufgerollt wird. Je stärker die Hülsen sein sollen, desto mehr Papier muß aufgerollt werden. Hat man nun auf die Art die nöthige Stärke, so werden die Hülsen auf der einen Seite zusammengeschnürt, was man Würgen nennt. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß man den Winder beim Würgen der Raketen nur so weit herausziehen darf, daß er dicht hinter die zu erwürgende Stelle zu liegen kommt, beobachtet man diese Vorsicht nicht, so kann leicht die ganze Hülse zusammengeschnürt und verdorben werden. Das unter der gewürgten Stelle befindliche Ende der Hülse heißt der Hals, Das Loch, welches durch das Würgen gebildet wird, muß $^3/_8$ des Kalibers betragen. Die Hülsen sind von zweierlei Arten, nämlich:

1) Hülsen, die das Feuer des Satzes nur aus einer oder mehreren bestimmten Oeffnungen herauslassen und während des Brennens des Satzes ihre Form beibehalten.

2) Hülsen, welche während des Brennens verzehrt, oder von der Gewalt des Satzes zerrissen werden müssen.

Die Hülsen ersterer Art dienen für alle Feuerwerksstücke, welche durch einen heftig brennenden Satz gebildet sind; sie verhindern ein allzu schnelles Verbrennen, und lassen das Feuer nur aus bestimmten Oeffnungen ausströmen, diese Hülsen müssen so stark sein, daß sie der Gewalt des brennenden Satzes wiederstehen, auch nicht zerrissen werden. Nach angestellten Versuchen, hat sich erfahrungsgemäß herausgestellt, daß die Dicke dieser Hülsen für alle Sätze hinreichend stark ist, wenn die Wand der Hülse ein Drittel des inneren Kalibers derselben beträgt.

Die Hülsen zweiter Art werden von verschiedener Dicke, aber immer viel dünner als die Hülsen ersterer Art gemacht, wie gerade das Bedürfniß es erfordert. Man kann daher für die Papierdicke kein bestimmtes Maaß angeben.

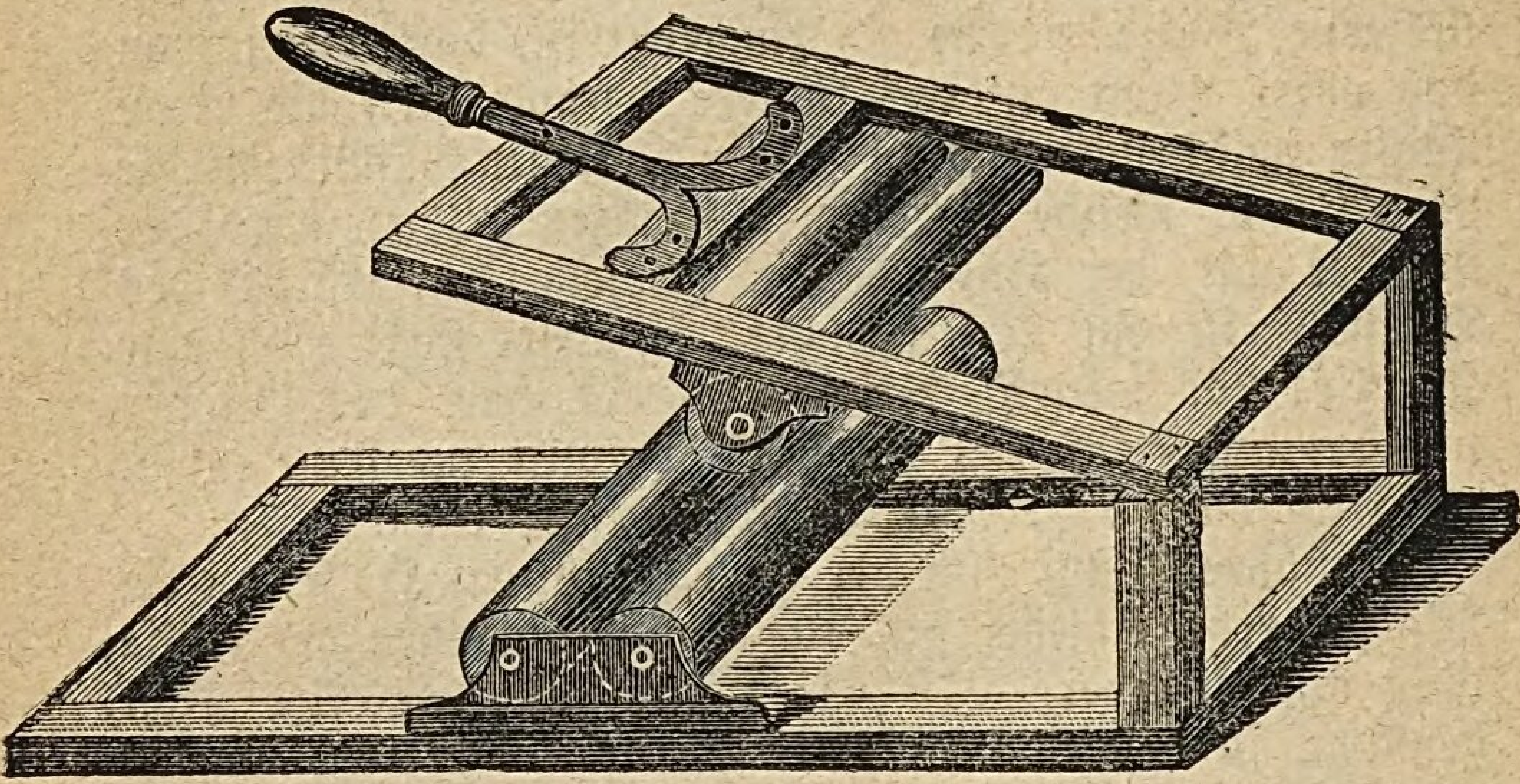
Das Aufrollen des Papiers auf den Windern ist eine Arbeit, welche Kraft und Mühe erfordert. Bei Hülsen bis zu 6 Linien Kaliber kommt man auch ohne eine besondere Vorrichtung zu Stande. Bei Hülsen von größerem Kaliber bedient man sich einer Maschine, welche so beschaffen ist:

Ein starkes Brett trägt an jeder der beiden Seitenlängen eine eiserne Walze. In den beiden gegenüberstehenden Wangen bewegen sich zwei Walzen von hartem Holze parallel neben einander der Art, daß die Seitenflächen eine Rinne bilden. Das Brett hat an einer seiner Querseiten zwei hölzerne Ständer, worauf mittelst

eiserner Charniere ein anderes Brett beweglich befestigt ist. Dieses obere Brett trägt unterwärts eine gleiche hölzerne Walze, welche so eingesetzt ist, daß, wenn man das obere Brett auf das untere herabdrückt, die obere Walze zwischen den untern beiden zu liegen kommt. In die Rinne nun, welche die unteren Walzen bilden, wird der Winder mit der Hülse gelegt. Durch den Griff des Winders ist ein Loch gebohrt, in dieses steckt man eine Kürbel und mittelst derselben dreht man den Winder mit der auf demselben befindlichen Hülse um seine Achse, während man das obere Brett herunterdrückt.

Während sich nun der Winder mit der Hülse um die Walze dreht, schieben sich alle Papierumgänge der Hülse dicht auf einander. Ist die Hülse auf diese Art dicht gemacht, so bestreicht man das Ende des letzteren, äußern Papierstreifens mit Leim oder Kleister. Für die Sorte des Papiers, welches man zur Anfertigung der Hülsen erster Art verwendet, ist es zweckmäßig ein recht starkes, hartes Papier zu nehmen, es ist solches Papier, welches man Doppelpapier oder Aktendeckelpapier nennt. Bei der Verfertigung der Hülsen zweiter Art, braucht dieselbe nicht dicker an Papierwindungen gemacht zu werden, als gerade hinreichend ist, den darin enthaltenen Satz festzuhalten, man nimmt daher nur so viel Papier dazu, daß es über den Winder ein — zwei — drei bis vier Mal, je nach Belieben herumgeht.

Um die Schwierigkeiten des Herausziehens des Winders aus der gefertigten Hülse zu beseitigen, muß man darauf halten, daß der Winder nach vorne zu etwas dünner, konisch, ist. Dies darf jedoch nur sehr gering sein, weil sonst ein anderer Uebelstand des Schiefrollens des Papiers daraus entsteht.



Walze zum Aufrollen der Hülsen.

VI.

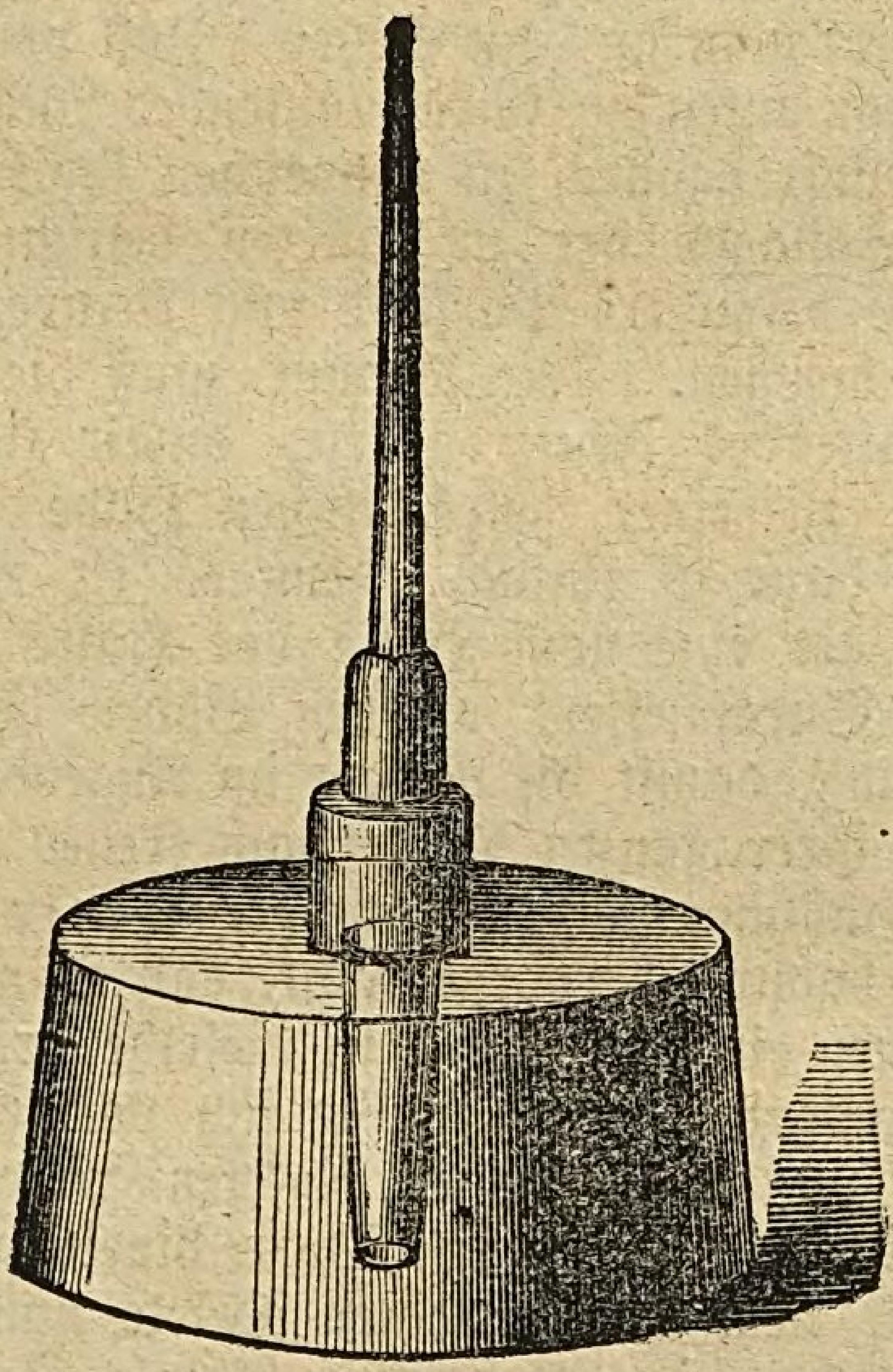
Das Laden der Hülsen.

Vom Zuschneiden der Hülsen. — Vom Laden des Satzes. — Die Seele der Rakete. — Die Zehrung. — Recepte zu verschiedenen Pulvern.

Vom Zuschneiden der Hülsen. Man schneidet das Papier oder die Pappe nach der Höhe zu, die man den Hülsen geben will, und giebt ihr eine solche Länge, daß die Hülse durch das Aufwinden die nöthige Dicke erhält, welche dem dritten Theil des innern Durchmessers der Hülse gleich sein muß.

Die Höhe der Hülsen macht man gewöhnlich 6 bis 8 Durchmesser hoch, so daß eine 1 Zoll starke Hülse

6 bis 8 Zoll Länge hat. Beim Einbringen des Salzes bedient man sich einer Ladeschaufel mit langem Stiele, damit der Satz ganz zu Boden gebracht werden kann. Jede Portion Satz muß bei allen Kalibern unter 9 Linien ungefähr 20 Schläge erhalten und bei stärkeren noch mehr.



Maschine mit einem Dorn von Stahl zum Füllen der papiernen Röhren (Raketen).

Bei einem Schlägel von einem Pfund schwer, muß die Anzahl der Schläge in dem folgenden Verhältnisse stehen:

Hülsen	von	6	Linien	innern	Durchmesser	40	Schläge.
„	„	9	„	„	„	45	„
„	„	12	„	„	„	60	„
„	„	15	„	„	„	65	„
„	„	18	„	„	„	70	„

Um zu verhindern, daß beim starken Niederschlage des Satzes, derselbe sich dabei durch den Druck der Luft entzünde, bohrt man an dem Setzer 1 Zoll von oben und 1 bis 2 Linien von unten ein schräg laufendes Loch, so daß die komprimirte Luft dadurch zu entweichen imStande ist.

Beim Schlagen der zu Raketen bestimmten Hülsen hat man eine besondere Vorsicht und Accuratesse in Anwendung zu bringen. Wie bekannt, muß die Rakete ein stark unterhaltendes Feuer geben, damit sie die Kraft erhalte, sich zu einer beträchtlichen Höhe zu erheben. Das Mittel dazu ist einfach, denn es ist weiter nichts erforderlich, als eine vom Halse der Hülse bis auf die Weite eines Durchmessers an den Boden derselben reichende Höhlung, damit die Rakete im Augenblick des Aufsteigens fast ihrer ganzen Länge nach Feuer fange.

Diese Höhlung, welche man die Seele der Rakete nennt, wird dadurch hervorgebracht, daß man beim Laden der Hülse einen eisernen Dorn in dieselbe bringt, welcher nachher herausgezogen wird. Wie sich von selbst versteht, ist demnach zum Laden einer Raketen-Hülse ein hohler Setzer nöthig, in welchem der Dorn hineinpaßt.

Je nach dem Kaliber einer Rakete muß man derselben beim Laden die erforderliche Anzahl Schläge geben. Dabei hat man Folgendes zu beobachten:

15	Schläge	bei	einer	Rakete	von	6	Linien.
20	„	„	„	„	„	9	„
25	„	„	„	„	„	12	„
30	„	„	„	„	„	15	„
35	„	„	„	„	„	18	„
40	„	„	„	„	„	24	„

Der letzte Theil des Satzes muß massiv sein, zu welchen Ende man vorher den Dorn herauszieht. Man nennt ihn die Zehrung. Wenn die Rakete geschlagen ist, kann man auch eine hölzerne Scheibe — die Schlagscheibe —, welche in der Mitte ein Loch hat, aufsetzen und mit Leim befestigen, oder auch eine Lage Thon einschlagen, in welche man ein Loch bohrt. Ist die Rakete so weit fertig, so fehlt nur noch die Kammer. Hierzu nimmt man ein viereckig zugeschnittenes Papier, so hoch wie die Rakete und lang genug, um sich dreimal winden zu lassen. Dies leimt man oben an die Rakete, und den beim dritten Mal Umwickeln stehen bleibenden Rand des Papiers leimt man gleichfalls fest, thut dann eine Schaufel voll Raketensatz hinein und füllt es dann vollends mit der Versetzung, auf welche man wieder einen kleinen Pfropfen setzt und schließlich den Kopf zubindet.

Man versetzt die Raketen mit Schwärmern aller Art, mit Sternen, Leuchtkugeln zu Goldregen.

Wir lassen hier die Recepte zu verschiedenen Pulvern folgen:

1. Regenpulver.

Nimm 10 Loth Schwefel,
4 „ Salpeter,
4 „ Mehlpulver,
3 „ Terpentin,
1 „ Gerberlohe.

2. Sternenfeuer.

Nimm 18 Loth Schwefel,
18 „ Mehlpulver,
2½ „ Terpentin,
6½ „ pulverisirtes Glas,
17 „ Salpeter.

3. Leuchtkugeln.

Nimm 10 Loth Schwefel,
3 „ Salpeter,
2 „ Pulver,
1 Quentchen Räucherkerzen.

4. Wasserkugeln.

Nimm 10½ Loth Schwefel,
5 „ Terpentin,
7 „ Salpeter,
4 „ Mehlpulver,
6 „ Campfer,
2 „ Faulholz.

Das Gewicht der Versetzung muß den dritten Theil der Schwere der Rakete betragen.

Ist die Versetzung angebracht, so wird die Rakete angefeuert. Es geschieht, indem man die innere Wölbung des Kopfes mit Anfeuerung ausstreicht, wobei man sich in Acht zu nehmen hat, daß nichts davon in die Seele der Rakete falle.

Beim Abbrennen der Rakete muß man besonders vorsichtig sein, daß man mit der Flamme des Zündlichtes nicht so weit in die Seele komme, weil dies sonst leicht das Zerspringen der Rakete zur Folge haben kann.

VII.

Vom Anzünden der Feuerwerkskörper.

Stopinen, Zündschnüre. — Zündlichter. — Zündschwämme. Lunten. — Feuerwerks-Fackeln.

Die Stopine ist ein sehr nothwendiger Gegenstand für die Feuerwerkerei. Man versteht darunter einen Docht von baumwollenen Fäden, welcher mit Schießpulver überzogen wird.

Diese Zündschnüre oder mit dem Kunstausdruck Stopinen, dienen dazu, um das Feuer von einem Feuerwerkskörper schnell zu einem andern fortzupflanzen. Hierzu werden, wie bereits gesagt, baumwollene Fäden zu einer losen Schnur, von der Stärke eines starken Bindfadens, zusammengedreht. Diese Schnüre werden in Spiritus und Salpeter einige Stunden eingeweicht. Ist dieses geschehen, so werden sie herausgenommen und so stark ausgewrungen, daß sie noch feucht bleiben, so daß, wenn man sie durch einen dicken, aus Mehlpulver und Wasser gefertigten Brei zieht, sie vollkommen damit überzogen werden. Dann werden sie getrocknet, zu welchem Behufe man sie aber ausspannt.

Diese Zündschnüre werde in papierne Röhrchen eingeschlossen.

Man bedarf zu verschiedenen Zwecken auch Stopinen von verschiedener Dicke. Stopinen von 6 bis 8 Fä-

den dürften die dünnsten sein, deren man bedarf. Will man dickere anfertigen, so vereinigt man zwei oder noch mehrere einzelne dünne Stopinen mit einander. Auch kann man dickere Stopinen erhalten, wenn man stärkeres Garn zu dem Dochte nimmt.

Zum Anzünden der Feuerwerkskörper bedient man sich sowohl der Zündschwämme wie auch der Zündlichter. Erstere werden auf folgende Art präparirt: Man schneidet die Schwämme von Eichen oder Nußbäumen in schmale Streifen und legt sie in einen Topf, dessen Boden mit einer Mischung zu gleichen Theilen von pulverisirtem Campfer und Salpeter bestreut ist. Ueber eine jede Lage Schwämme kommt dasselbe, bis der Topf gefüllt ist, jedoch noch so viel Raum über demselben bleibt, daß der Essig, welcher nun darauf gegossen wird, etwa zwei Zoll hoch darüber zu stehen kommt. Dann läßt man das ganze 6—8 Stunden kochen. Der Topf muß zugedeckt sein und da während des Kochens Essig und Salpeter verdampfen, so muß man stets nachgießen und zwar warmen Essig mit Salpeter, indem sonst die Schwämme außer Kochen kommen.

Sind die Schwämme auf diese Art zubereitet, so werden sie getrocknet und mit einem hölzernen Hammer recht weich geklopft.

Die Fabrikation der Zündlicher geschieht auf folgende Art:

Nimm 6 Loth Salpeter,
1 „ Schwefel,
6 „ Mehlpulver.
2 Quentchen Colophonium.

Dieser Satz wird fein pulverisirt, und in eine schwache, etwa ½ Zoll Durchmesser habende Hülse gethan und recht fest geschlagen.

Die Lunten, welcher man sich zum Anzünden der verschiedenen Luft- und Kunstfeuer, sowie auch zu den

vorkommenden Namen und anderen Figuren bedient, müssen aus gutem, reinen Hanf, in der Dicke eines Fingers gedrehte Stricke sein. Sie werden in einer aus Asche, ungelöschtem Kalk und Salpeter bestehenden Lauge 2 bis 3 Tage lang gesotten, dann herausgenommen, ausgewunden und an der Sonne getrocknet. Vorzüglich gute Lunten werden erzeugt, wenn man auf 100 Pfund Luntenstricke eine Beize von 6½ Pfd. des 27gradigen, reinen Scheidewassers, 5 Pfd. reinem Bleiweiß, nebst dem dazu nöthigen Wasser verwendet. Die Fabrikation selbst geschieht auf folgende Art:

Das Bleiweiß wird mit Wasser auf einen Reibstein gut abgerieben, als dann in einen irdenen Topf von entsprechender Größe gethan und dann Scheidewasser darauf gegossen, so daß das Bleiweiß aufgelöst wird, dann wird unter fleißigem Umrühren das nöthige Wasser hinzugethan. Mit dieser Beize werden die Stricke begossen, so daß die Beize etwas übersteht. Nach 24 Stunden nimmt man dieselben heraus und läßt sie frei hängend trocknen. Ist dieses geschehen, so werden sie abgerieben. Außer den Lunten werden bei einem Feuerwerk auch noch Feuerwerks-Fackeln gebraucht. Sie dienen dazu, um beständig Feuer zu haben. Zu diesen Fackeln nimmt man folgenden Satz:

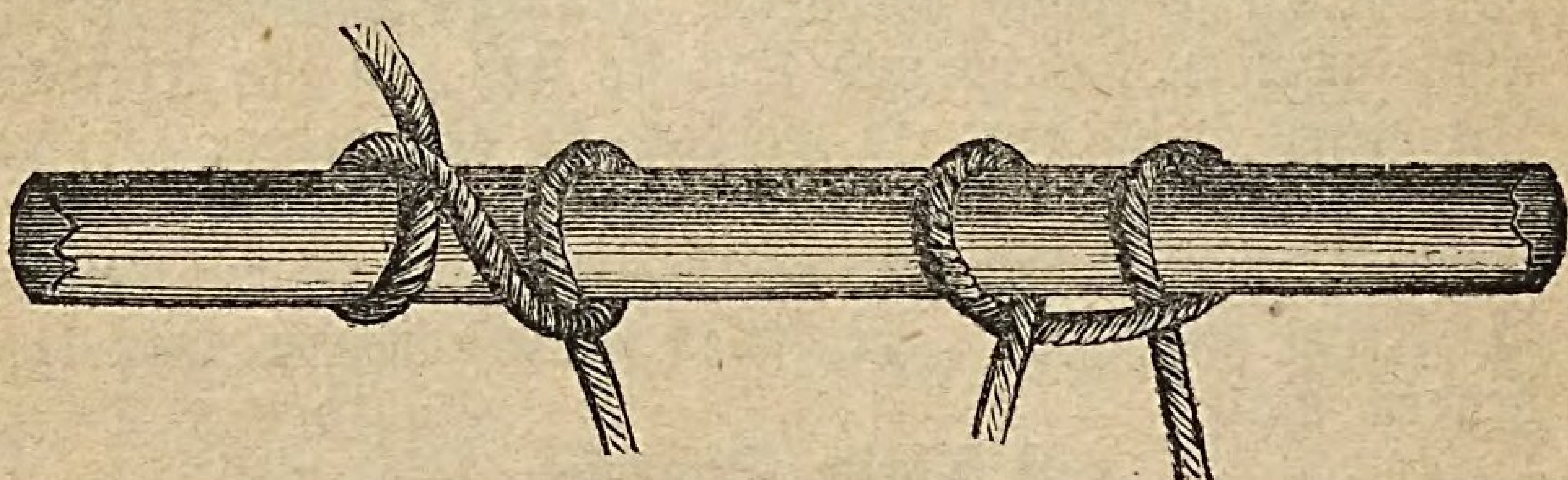
8 Theile Schwefel,
2 „ Colophonium,
4 „ Salpeter,
4 „ Wachs,
1 „ Schwangpech.
1 „ Terpentin.

Diese Satzmasse wird in einem irdenen Tiegel über Kohlenfeuer geschmolzen, gut umgerührt und vermischt, dann in dieselbe gut geriebene Leinwand hineingetaucht; mit dieser Leinwand umwickelt man einen Stab und verbindet Alles mit Drath. Eine andere Art von Fackel

wird den aufgestellten Figuren beigegeben, sie dienen gleichsam zur Beleuchtung. Um diese zu fabriciren nimmt man vier starke, baumwollene Schnüre, legt diese in heißes, mit Salpeter gesättigtes Wasser. Ist dieses geschehen, so wickelt man sie um ein kiefernes, rundes und 1 Zoll dickes Holz, in welchem spiralförmige Einschnitte gemacht sind, und überzieht dasselbe mit einem Teig von Mehlpulver, Schwefel und Branntwein. Ist dieser Ueberzug trocken, so taucht man den Stab in folgende Masse:

2 Pfund Wachs,
2 „ Harz,
24 Loth Schwefel,
12 „ Campfer,
8 „ Terpentin,

bei gelindem Feuer zergangen.



Schleife zum Würgen der Hülsen.



Schwärmer.

VIII.

Schwärmer.

Fabrikation derselben. — Versetzungen. — Veränderte Schwärmer. — Sternschlangen. — 12 Recepte zu Schwärmern mit gewöhnlichen Sätzen. — 7 Recepte zu Schwärmern mit chinesischem Feuer. — 8 Recepte zu Schwärmern mit Brillantfeuer. — 6 Recepte zu Wasserschwärmersätzen.

Die Schwärmer sind starke, mit schnell brennendem Satze geladene Hülsen, welche beim Zerplatzen enden. Die Fabrikation geschieht auf folgende Art: Zwei Kartenblätter werden übereinander gerollt, und dann mit einem Stück Papier, das dreimal darum gewunden und mit Kleister bestrichen ist, überzogen. Sie können aber auch aus Papier gerollt werden; sie dürfen nicht mehr als 2—3 Linien inneren Durchmesser haben. Nachdem die Schwärmer gereinigt sind, füllt man den Hals mit einer aus Mehlpulver und Wasser bestehenden Masse. Man nennt dieses Anfeuerung.

Die Schwärmer werden vornehmlich zu Versetzungen gebraucht.

Unter Versetzung versteht man in der Feuerwerkerei diejenigen kleinen Stücke, welche in anderen und größeren Stücken angebracht werden.

Das Feuer, welches der Schwärmer auswirft, wirkt rückdrückend auf die Hülse und verursacht, daß der Schwärmer, in die Luft geworfen, hin- und herfährt. Diese regellose Bewegung erscheint dem Auge als eine feurige Linie.

Man macht die Schwärmer von verschiedener Länge und von verschiedenem Kaliber, gewöhnlich von vier Linien Kaliber. Schwärmer unter vier Linien haben eine zu unbedeutende Wirkung, während Schwärmer über 6 Linien Kaliber eine schwerfällige Bewegung haben.

Die Schwärmer werden gewöhnlich über einen Untersatz ohne Zäpfchen geladen; der hineingeschlagene Satz füllt die Kehle aus, der Kopf desselben wird mit Anfeuerung ausgefüllt und in dieselbe ein Stückchen Stopine zur Anzündung eingeklebt.

Bei Schwärmern, welche aus Gewehren geschossen werden, oder für Schwärmerfasser dienen sollen, beobachtet man folgendes Verfahren:

Der Schwärmer wird auf einen Untersatz ohne Zäpfchen geladen, der Kopf mit Anfeurung ausgefüllt, und nachdem diese getrocknet ist, wird mittelst eines Pfriemens durch die Anfeuerung ein Loch in die Kehle des Schwärmers, etwa 2 bis 3 Linien tief, hineingebohrt.

Will man die Wirkung der Schwärmer in Betreff der Art ihrer Bewegung in der Luft verändern, so geschieht dies auf verschiedene Arten.

1) Man schneidet den Kopf einer Schwärmerhülse vor dem Bunde ganz ab und verschließt die Kehle mit etwas Thon. Dann ladet man die Hülse auf die gewöhnliche Art. Einen viertel Zoll über dem Bunde am Ende der Hülse, wo der Funkenfeuersatz anfängt, bohrt

man ein Loch in die Seite der Hülse bis auf den Satz und füllt das Loch mit Anfeurung an. Ein so geladener Schwärmer, erhält, in die Luft geworfen, durch das an der Seite ausströmende Feuer eine Kreisbewegung.

2) Man ladet die Hülse nur ein Achtel ihrer Länge, schüttet dann $1/_8$ ihrer Länge hoch Kornpulver ein und ladet dann wieder $3/_8$ mit Funkenfeuersatz, darauf wird ein Papierpfropf gesetzt und die Hülse gewürgt. Jetzt bohrt man an einem Ende ein Loch und an dem andern ein gleiches Loch, jedoch so, daß ein Loch sich rechts, das andere links befindet. Dann nimmt man eine Stopine, um dieselbe in beiden Löchern mit Anfeurung zu befestigen. Ein derartiger Schwärmer bildet, in die Luft geworfen, einen Feuerkreis von zwei Strahlen.

3) Man ladet $1/_4$ der Hülsenlänge mit Schwärmersatz, von Funkenfeuer, schüttet darauf 2 Kaliber hoch Kornpulver, setzt ein Papierpfropf auf und ladet dann $1/_8$ der Hülsenlänge hoch einen raschen Flammenfeuersatz hinein, das Ende der Hülse bleibt offen, aber mit Anfeuerung bedeckt. Man bohrt die Hülse da an, wo der erste Satz anfängt und führt von da eine Stopine auf die obere Fläche des Flammenfeuers. Ein derartiger Schwärmer macht in der Luft einen Kreis von Flammen und Funkenfeuer.

4) Man ladet die Hulse mit Funkenfeuersatz, setzt einen Papierpfropf darauf und würgt die Hülse. Dann bohrt man zwei gegenüberstehende Löcher in der Mitte der Hülse, jedoch $3/_4$ Zoll weit von einander entfernt und verbindet dieselben mit einer Stapine. Ein solcher Schwärmer bildet einen Feuerwirbel, dessen Strahlen von einem einzigen Punkt auszugehen scheinen.

Nun giebt es noch eine Art Schwärmer, welche man Sternschlangen nennt. Zu diesem Behufe wird die Hülse wie gewöhnlich geladen, über dem Kornpulver gewürgt, schneidet aber das überstehende Ende derselben

nicht ab. Dieses Ende wird mit einem Flammenfeuersatze voll gestopft, die obere Fläche mit Anfeuerung bedeckt und den Kopf des Schwärmers mittelst einer Stopine mit dem Flammenfeuersatze am hintern Ende der Hülse verbunden. Der Schwärmer entzündet sich zugleich mit dem Flammenfeuersatz in dem hintern Theile der Hülse, und die Wirkung davon ist, daß es aussieht, als ob eine Leuchtkugel von einem Schwärmer in der Luft herumgejagt würde.

Recepte für Schwärmersatz.

Nimm	No. 1.	5	Loth	grobes Mehlpulver,
		2	Quentch.	grobe Kohle.
	No. 2.	5	Theile	Mehlpulver,
		1	Theil	feine Kohle,
	No. 3.	16	Theile	Salpeter,
		6	„	grobe Kohle.
		2	„	Schwefel,
		6	„	Mehlpulver.
	No. 4.	32	Theile	Mehlpulver.
		1	„	Kohle.
	No. 5.	32	Theile	Mehlpulver,
		4	„	Kohle.
	No. 6.	32	Theile	Mehlpulver,
		2	„	Schwefel.
	No. 7.	15	Theile	Mehlpulver.
		4	„	feine Eichenkohle.

No 8.	9	Theile	Mehlpulver.
	1	Theil	Kohle.
No. 9.	12	Theile	Mehlpulver,
	2	„	Eisenfeilspäne.
No. 10.	8	Theile	Mehlpulver,
	2	„	Kohle,
	1	Theil	Salpeter.
No. 11.	18	Theile	Mehlpulver,
	16	„	Salpeter.
	2	„	Schwefel,
	4	„	feine Kohle.
No. 12.	5	Theile	Mehlpulver,
	8	„	Salpeter,
	2	„	Schwefel,
	2	„	feine Kohle.

Recepte zu Schwärmern mit chinesischem Feuer.

Nimm No. 1.	16	Theile	Mehlpulver,
	3	„	Schwefel.
	2	„	Kohle,
	7	„	fein gestoß. Gußeisen.
No. 2.	9	Theile	Mehlpulver.
	1	Theil	Schwefel,
	6	Theile	Salpeter,
	1½	„	Kohle;
	5	„	fein gestoß. Eisen.

No. 3. 6 Theile Mehlpulver,
2 „ Schwefel,
8 „ Salpeter,
1½ „ Kohle,
5 „ feuchten Sand.

No. 4. 3 Theile Mehlpulver,
6 „ Salpeter,
5 „ fein gostoßenes Eisen,
1½ „ Kohle,
1 Theil Schwefel:

No. 5. 9 Theile Mehlpulver.
6 „ Salz,
5 „ feuchten Sand,
1½ „ Kohle,
1 Theil Schwefel.

No. 6. 8½ Theile Mehlpulver,
8 Theile Salpeter,
1½ „ Schwefel,
1½ „ Kohle,
5 „ gestoßenes Eisen.

No. 7. 8 Theile Mehlpulver,
5 „ Salpeter,
1½ „ Schwefel,
1½ „ Kohle,
4 „ gestoß. Eisen.

Recepte zu Schwärmern mit Brillantfeuer.

Nimm No. 1. 8 Theile Mehlpulver,
1½ „ Schwefel,
2½ „ Eisenfeilspäne.

No. 2. 8 Theile Mehlpnlver,
1 „ Schwefel,
2⅓ „ Eisenfeilspäne.

No. 3. 36 Theile Mehlpulver,
1 Theil Schwefel,
8 Theile feine Stahlfeilspäne.

No. 4. 18 Theile Mehlpulver,
2 „ grobe Bleiglätte,
3 „ feine Stahlfeilspäne,
1 „ Schwefel.

No. 5. 8 Theile Mehlpulver,
2 „ Schwefel,
2½ „ Eisenfeilspäne.

No. 6. 16 Theile Mehlpulver,
3 „ Schwefel,
5 „ Stahlfeilspäne.

No. 7. 24 Theile Mehlpulver,
3 „ Schwefel,
9 „ Stahlfeilspäne.

No. 8. 32 Theile Mehlpulver,
12 „ Stahlseilspäne,
3 „ Schwefel.

Alle diese Arten Schwärmer kann man in Raketen anbringen, aus Gewehren oder Böllern schießen oder aus der Hand werfen.

Recepte zu Wasserschwärmersätzen.

Nimm: No. 1.	12	Theile	Mehlpulver,
	4	„	Kohle,
	1½	„	Sägespäne,
	1	Theil	Schwefel.
No. 2.	8	Theile	Mehlpulver,
	1½	„	Schwefel,
	2½	„	Kohle,
	1	Theil	Sägespäne.
No. 3.	4	Theile	Mehlpulver,
	12	„	Salpeter,
	6	„	Schwefel,
	6	„	Kohle.
No. 4.	2	Theile	Mehlpulver,
	8	„	Salpeter,
	4	„	Schwefel,
	1½	„	Kohle.
No. 5.	½	Theile	Mehlpulver,
	12	„	Salpeter,
	2	„	Schwefel,
	2	„	Kohle.
No. 6.	1¼	Theile	Mehlpulver,
	5	Theile	Salpeter,
	½	„	Schwefel,
	2	„	Kohle.

IX.

Lichter und Lanzenfeuer.

Lichter oder Lanzen mit verschiedenen Farben. — Weiß, — Gelb. — Roth. — Blau. — Grün. — Violet,

Die Lichter oder Lanzenfeuer bestehen aus schwachen, mit einem hell aber ruhig brennendem Flammenfeuer geladenen Hülsen. Das Kaliber und die Länge dieser Hülsen richtet sich nach dem Gebrauch, den man davon machen will. Der Satz in den Hülsen darf nicht mit dem Hammer festgeschlagen werden. Oben an der Mündung wird das Licht mit Anfeuerung zugeklebt.

Da die Hülse gleichmäßig mit dem Satze verbrennen muß, so muß das Papier ein dünnes, gut geleimtes Schreibpapier sein. Bei der Fabrikation der Hülse muß das Papier so wenig wie möglich mit Kleister bestrichen sein. Diese Lichter oder Lanzen dienen dazu, um Namenszüge, Dekorationen und architektonische Gegenstände in Feuer darzustellen, sowie auch verschiedene Verzierungen bei den zusammengesetzten Feuerwerksstücken anzubringen. Die Anwendung derselben ist daher sehr mannigfach.

Für die meisten Zwecke werden die Lichter nicht unter drei und über vier Linien Kaliber stark gemacht.

Recepte zu Lichtern oder Lanzenfeuern mit verschiedenen Farben.

Weiß.

Nimm: No. 1. 1 Loth Salpeter,
1 „ Schwefel,
1 „ feines Mehlpulver.

No. 2. 4 Theile Salpeter,
1 „ Schwefel,
1 „ Antimon.

Letzterer Satz giebt ein besonderes, glänzendes Licht von großer Leuchtstärke, etwas ins bläuliche spielend. Nur hat man darauf zu sehen, daß der Salpeter chemisch rein ist, weil sonst der Satz stockend brennt und die Flamme gelblich ist.

Gelb.

Nimm: No. 1. 4 Theile Salpeter,
1 „ Mehlpulver,
1 „ Bernstein.

Dieser Satz kann nach Belieben schneller oder langsamer brennend gewacht werden, durch weniger oder mehr Bernstein.

No. 2. 5 Theile Salz,
1 „ Schwefel,
1 „ Bernstein.

No. 3. 10 „ Salpeter,
3 „ Schwefel,
2 „ oxalsaures Natron.

No. 4. 4 „ chlorsaures Kali,
2 „ Salz,
2 „ Schwefel,
1 „ Oxalsaures Natron.

Die Flamme dieses Satzes brennt rein und sehr lichtstark.

No. 5. 30 Theile salpetersaures Natron,
8 „ Schwefel,
8 „ Antimon,
1 „ Kohle.

Dieser Satz brennt sehr schön, zieht aber leicht Feuchtigkeit an.

No. 6. 1 Pfd. neutrales salpetersaures Natron,
8 Loth Schwefel,
1 „ feine Kohle,
9 „ Antimon.

Roth.

Nimm No. 1. 20 Theile Salpeter,
3 „ Aloeharz,
1 „ Copalharz.

No. 2. 12 „ Salpeter,
2 „ Lycopodium,
1 „ Aloeharz.

Beide Sätze geben eine carmoisinrothe Flamme.

No. 3. 24 Theile salpetersauren Strontian,
16 „ chlorsaures Kali,

3 Theile Lycopodium,
2 „ Milchzucker.

Dieser Satz eignet sich besonders für größere Kaliber.

No. 4. 10 Theile salpetersaures Strontian,
13 „ chlorsaures Kali,
10 „ Calomel,
1 „ Milchzucker,
3 „ Schellack,
1 „ Kupferfeilspähne.

No. 5. 24 Theile chlorsaures Kali,
2 „ Schwefel,
3 „ Stearin,
4 „ oxalsaures Strontian.

Dieser Satz empfiehlt sich besonders wegen seiner Dauerhaftigkeit und Unempfindlichkeit gegen feuchte Luft.

No. 6. 12 Theile chlorsaures Kali,
5 „ Salz,
4 „ Milchzucker,
1 „ Lycopodium,
1 „ oxalsaures Strontian.

Dieser Satz ist besonders für die Ferne berechnet, wo die lichtstarke Flamme vollkommen rosa erscheint.

No. 7. 25 Loth salpetersaures Strontian,
15 „ kohlensaures Kali,
13 „ Schwefel,
1 „ Mastixharz,
4 „ Antimonium.

Blau.

Nimm No. 1. 5 Theile Salpeter,
5 „ Antimonium,
1 „ Copalharz.

No. 2. 7 „ Salpeter,
5 „ Stibium,
1 „ Kienruß.

No. 3. 3 „ chlorsaures Kali,
1 „ Schwefel,
1 „ Bergblau.

Dieser Satz giebt eine reine und namentlich in der Entfernung deutlich blaue Flamme.

No. 4. 4 Theile chlorsaures Kali,
1 „ Bergblau,
4 „ Calomel,
1 „ Salpeter,
2 „ Milchzucker.

No. 5. 22 Loth chlorsaures Kali,
15 „ krystallisirten Grünspan,
10 „ Schwefel,
1 „ Antimonium.

No. 6. 32 Theile Schwefel,
2 „ gepulv. krystall. Grynspan,
1 „ feingestoßenes Spießglas.

Grün.

Nimm No. 1. 52 Theile Salpeter,
12 „ Realgar,
12 „ Grünspan,

3 Theile Asphalt,
1 " Schwefel.

Dieser Satz brennt zwar düster, ist aber in geschickter Zusammenstellung mit andern Farben von guter Wirkung.

No. 2. 20 Theile chlorsaures Kali,
15 " Salpeter,
10 " schwefelsaures Kupfer,
10 " Milchzucker,
1 " Lycopodium.

No. 3. 12 Loth Salpeter,
3 " Schwefel,
3 " krystallisirten Grünspan,
1 " Talg.

No. 4. 10 Loth Salpeter,
3 " Schwefel,
1 " Schwefelarsenik,
5 " kristallisirten Grünspan,
3 " chlorsaures Kali,
1 " Lycopodium.

Violet.

Nimm No. 1. 4 Theile salpetersaures Strontian,
9 " chlorsaures Kali,
5 " Schwefel,
1 " Bergblau,
1 " Calomel.

No. 2. 6 " chlorsaures Kali,
1 " oxalsaures Strontian,
2 " Schwefel,

2 Theile Kupferfeilspäne,
1 „ Calomel.

Dieser Satz giebt zwar eine Flamme, die Färbung ist aber schön, insbesondere neben Grün.

No. 3. 8 Theile chlorsaures Kali,
8 „ Calomel,
2 „ Salpeter,
4 „ Milchzucker,
1 „ Bergblau,
1 „ Strontian.

Je weniger Calomel man nimmt, desto rascher und lichtstärker wird der Satz, die Färbung aber merklich blässer.

X.

Brander und Schläge.

Brander. — 7 Recepte zu Brandersatz. — Schläge. — Kanonenschläge. — Anfertigung derselben. — Abbrennen.

Brander sind starke Hüllen, welche mit einem raschen funkensprühenden Satze gefüllt sind. Das Kaliber richtet sich nach der Stärke, die man hervorbringen will. Man fertigt sie mit und ohne Kanonenschlag.

Recepte zu Brandersatz.

No. 1. 1 Loth grobes Mehlpulver,
1 „ Kohle.

Nr. 2. 4 „ Salpeter,
1 „ Schwefel,
1 „ grobe Kohle.

No. 3. 8 „ grobes Mehlpulver.
2 „ Braunstein.

No. 4. 16 Theile Mehlpulver,
8 „ Salpeter,
8 „ feine Kohle,
3 „ Schwefel,
10 „ gestoßenes Gußeisen.

No. 5. 16 Theile Mehlpulver,
3 „ feine und grobe Kohle.

Es giebt ein gewöhnliches Feuer.

No. 6. 16 Theile Mehlpulver,
4 „ Stahlfeilspäne.

Dieser Satz giebt Brillantfeuer.

No. 7. 16 Theile Mehlpulver,
6 „ Gußeisen.

Dieser Satz giebt chinesisches Feuer.

Alles was bei einem Feuerwerk einen Schlag hervorbringt nennt man Schlag, und die Feuerwerkskörper, welche zu diesem Zwecke gemacht sind, nennt man

Kanonenschläge.

Die Fabrikation derselben besteht in Folgendem:

Man macht einen viereckigen Kasten, von gut geleimter Pappe, dessen Seitenwände 2 Zoll lang und 2 Zoll hoch sind. Die Kanten des Kastens werden mit Leinwandstreifen überklebt, und schließlich der Kasten noch mit Bindfaden so fest als möglich umwunden. Nachdem alles gehörig trocken geworden, bohrt man an einer Ecke ein Loch von etwa 3 Linien Weite. Durch dieses Loch füllt man den Kasten mit Kornpulver, leimt ein 2 Zoll langes Röhrchen hinein, welches mit Schwärmersatz massiv geladen wird, welches an beiden Seiten offen bleibt und dem Kanonenschlage als Zünder der Ladung dient.

Beim Abbrennen der Kanonenschläge thut man am Besten, dieselben einige Fuß hoch von der Erde an einen Pfahl aufzuhängen, weil der Schlag stärker ist, wenn

der Körper frei in der Luft hängt, als wenn er auf der Erde aufliegt.

Kanonenschläge werden auf eine zweite folgende Art fabricirt.

Man nimmt eine hölzerne Schachtel, in welche 3 bis 8 Loth Kornpulver gehen, umwickelt sie mit Leinwand und Bindfaden, so daß der Ueberzug eine gehörige Dicke erlangt. Dann bohrt man ein Loch bis auf das Pulver und steckt eine etwas lange Stopine hinein und klebt sie mit Anfeuchtung fest. Kanonenschläge werden mittelst einer langen Zündruthe in Brand gesteckt. Die Stopine darf darum nicht kurz sein, weil der Feuerwerker Zeit haben muß, sich zu entfernen.

XI.

Trotillements.

Anfertigung derselben. — 4 Recepte.

Trotillement nennt man eine mit einem schnellen, funkensprühenden Satze geladene Hülse. Durch den Mittelpunkt derselben geht ein Nagel, um welchen sich die zu beiden Seiten feuersprühende Hülse dreht.

Man verwendet dazu eine starke, am Halse ganz zugewürgte Hülse von 1 Zoll Kaliber und 14 Zoll Länge. Nachdem die Ladung sich in derselben befindet, würgt man die Hülse über dem Satze ebenfalls ganz zu. An jedem Ende wird nun ein Loch eingebohrt und in dasselbe ein Stückchen Stopine gelegt und mit Anfeuerungsteig verklebt. Im Mittelpunkte der Hülse wird nun ein Loch gebohrt und in dasselbe eine blecherne Röhre geleimt, durch welche der betreffende Nagel geschlagen wird.

Recepte zu Trotillements.

Nimm No. 1. 1 Pfund grobes Mehlpulver,
6 Loth Kohle.

No. 2. 1 Pfund grobes Mehlpulver,
6 Loth Salpeter,
1 „ Schwefel.

No. 3. 1 Pfund grobes Mehlpulver,
6 Loth Braunstein,

No. 4. 8 „ grobes Mehlpulver,
1 „ Antimonium.

XII.

Raketen.

Fabrikation derselben, mit und ohne Schlag. — Kaliber und Höhe. — Raketenstäbe und deren Länge. — Recepte für gewöhnliches Feuer. — Recepte für Brillantfeuer. — Recepte für chinesisches Feuer. — Rakete mit leuchtender Ruthe. — Dreifache Raketen.

Raketen sind mit einem starken Satze geladene starke Hülsen, welche senkrecht in die Luft steigen. Bei der Fabrikation muß der Satz so fest als möglich eingeschlagen werden. Will man sie ohne Schlag fertigen, so würgt man sie über dem Satze ganz zu.

Von dem Laden der Hülsen ist schon im Kapitel VI. die Rede gewesen. Wir lassen hier noch eine andere Methode folgen, nach welcher die Rakete geladen werden kann. Soll die Rakete mit einem Schlage enden, so läßt man einen Raum von der Stärke des Kalibers, und befestiget eine Schlagscheibe auf dem Satze, d. h. man bestreicht den Rand der Schlagscheibe mit Leim und befestiget sie in dem innern Raum der Rakete. Auf die Schlagscheibe wird dann einen Kaliber hoch Kornpulver gestreut und die Hülse über demselben fest zugewürgt. Nachdem dieses geschehen, wird sie gebohrt, d. h. man macht mit einem spitzen, feinen Bohr ein Loch senkrecht in den Satz, welches ca. 4 Kaliber lang sein muß. Die hierdurch er-

zeugte Höhlung nennt man die Seele der Rakete, der andere, nicht gebohrte Theil heißt die Zehrung. In den Hals der Rakete wird Anfeurungsteig geklebt, und sie ist nun bis auf den Stock fertig. Dieser besteht aus Fichtenholz und muß so stark und lang sein, daß er für eine Rakete von ½ Zoll Kaliber ½ Loth schwer und 30 Zoll lang ist. In diesem Verhältniß steigt ihre Schwere und Länge.

Der Stock wird an zwei Punkten, der eine nahe am Ende, der andere am Halse der Rakete, festgebunden.

Angezündet werden die Raketen auf folgende Weise. Man schlägt zwei Pfähle in die Erde, welche mit einer Querstange verbunden werden, an welcher man die Rakete aufhängt. Am besten werden sie mit Zundlichtern angezündet. Der Theil der Ladung, welchen man die Zehrung nennt, ist für jedes Kaliber von einer bestimmten Höhe.

Für	Raketen	von	4	Linien	Kaliber	3	Kaliber	hoch.
„	„	„	6	„	„	2½	„	„
„	„	„	8	„	„	2	„	„
„	„	„	12	„	„	1½	„	„

Eine gute Rakete muß grade in die Luft steigen, und zwar sogleich, nachdem sie angezündet worden, ohne zuvor einige Zeit brennend auf dem Nagel zu verweilen.

Dieselbe Aufmerksamkeit, welche man auf das Laden der Raketen und auf die dazu verwendeten Sätze zu richten hat, muß man auch auf die Raketenstäbe verwenden. Das Längen- und Dickenverhältniß ist ungefähr folgendes:

Für	Raketen	von	4‴	Kaliber	30″	lang	2½‴	im	Qdrt.
„	„	„	6‴	„	50″	„	3‴		„
„	„	„	8‴	„	65″	„	4‴		„
„	„	„	12‴	„	100″	„	6‴		„

Bei dem Anbinden der Rakete an den Stab ist ge-

nau darauf zu achten, daß die Längenaxe der Rakete ganz genau parallel mit dem Stabe liegt.

Die Kraft einer Rakete wird bedingt durch die Größe der Brennflächen des Satzes, durch die Kraft des angewandten Satzes und die Schweere des gesammten Raketenkörpers.

Recepte zu Raketen mit gewöhnlichem Feuer.

Nimm No. 1. 16 Theile Salpeter,
7 „ gr. Kohle v. hartem Holze,
4 „ Schwefel.

No. 2. 12 Loth grobes Mehlpulver,
4 „ Salpeter,
4 „ grobe Kohle.

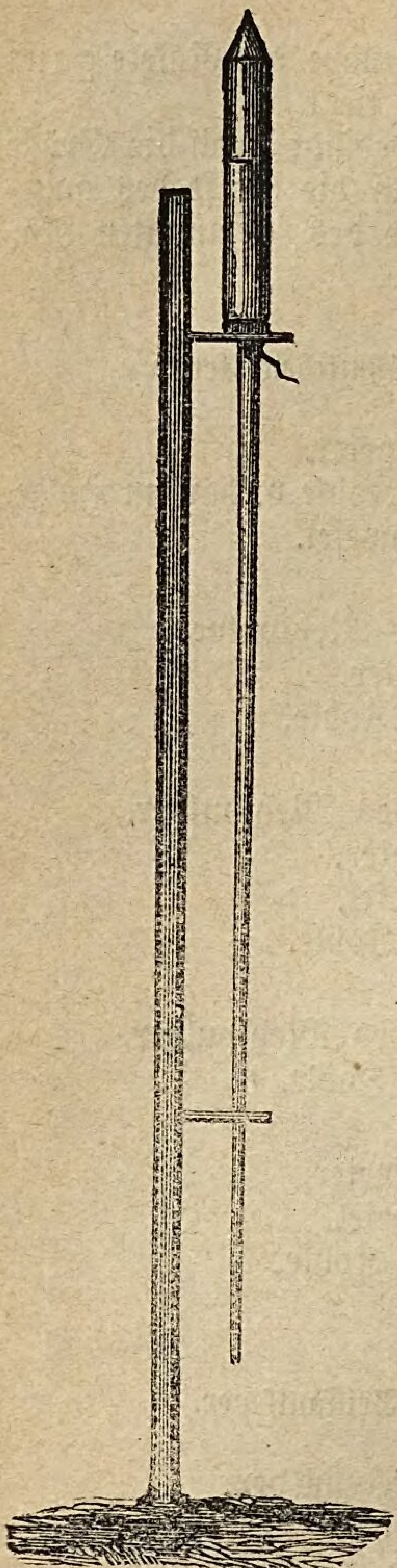
No. 3. 1 Pfund grobes Mehlpulver.
16 Loth Salpeter,
8 „ Schwefel,
16 „ grobe Kohle.

No. 4. 1 Pfund grobes Mehlpulver,
12 Loth grobe Kohle.

No. 5. 1 Pfund Salpeter,
8 Loth Schwefel,
18 „ grobe Kohle.

Recepte für Raketen mit Brillantfeuer.

Nimm No. 1. 8 Theile Mehlpulver,
2 „ Kohle,



2 Theile Salpeter,
1 Theil gestoß. Glas.

No. 2. 16 Theile Mehlpulver,
21 „ Kohle,
4 „ Salpeter,
1½ „ Eisenfeilspäne

No. 3. 4 Theile Mehlpulver,
1 Theil Salpeter,
⅛ „ Spießglas.

Recepte zu Raketen mit chinesischem Feuer.

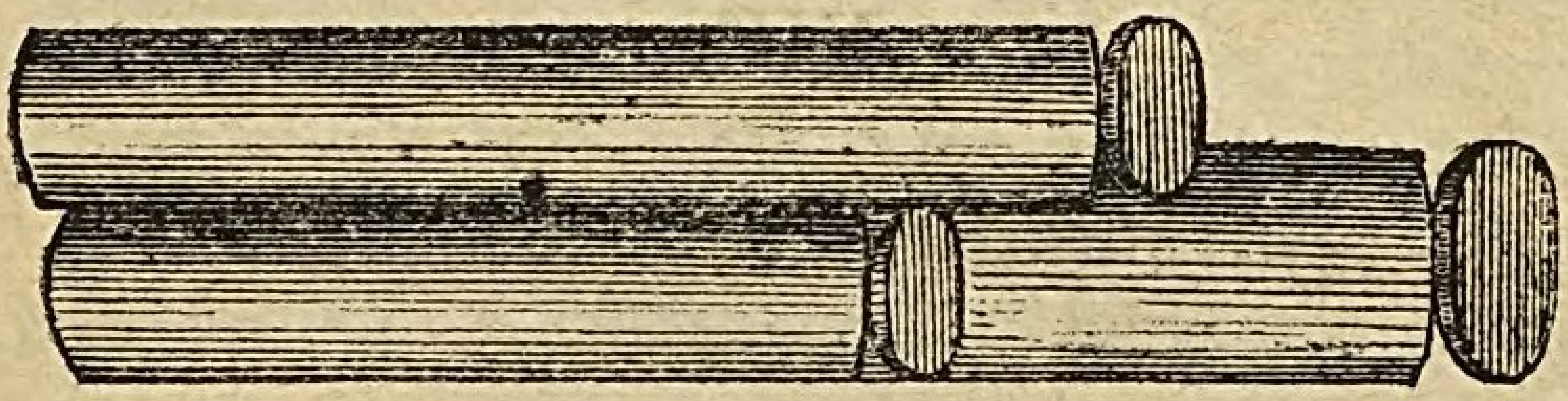
No. 1. 16 Theile Salpeter,
4 „ Schwefel,
8 „ grobe Kohle,
3 „ Mehlpulver,
8 „ gr. Gußeisen,

No. 2. 12 Theile Mehlpulver,
16 „ Salpeter,
5 „ Schwefel,
11 „ gestoß. Lehm.

Raketen mit leuchtender Ruthe, eine Erfindung Chartiers, sind von besonders schöner Wirkung.

Man bestreicht den Raketenstab, den man etwas dünner als

gewöhnlich nimmt, mit Dextrin und rollt ihn dann sofort in irgend einen farbigen Satz. Nachdem der Satz trocken, wiederholt man dieses Experiment 4—5 Mal. Hiernach wird der Stab in Mehlpulver gerollt, das ihm als Brandzeug dient, und mit zwei Luntenfäden versehen, deren Enden in die Kehle der Rakete geführt werden.



Dreifache Rakete.

Dreifache Raketen. Man nimmt zu diesem Behufe 3 Raketen, von denen die zweite $1/3$ leichter als die erste, und die dritte $1/4$ leichter als die zweite. Jede derselben wird, wenn sie geschlagen ist, oben mit Ton, etwa einen Durchmesser hoch, geschlossen. Nun wird die große Rakete zwischen dem dritten und letzten Viertel des Schlusses bis in die Mitte desselben durchbohrt. Dasselbe geschieht mit der zweiten Rakete, welche zwischen dem zweiten und dritten Viertel durchbohrt wird. Der Raketenstock ist oben dreikantig. Nachdem die beiden ersten Raketen angebunden, zieht man eine Zündschnur und eine Leitungshülse von dem Loche der ersten Rakete nach dem Halse der zweiten. Nachdem dann die dritte Rakete angebunden, wird eine Zündschnur von dem Loche der zweiten Rakete nach dem Halse der dritten gezogen. Der Raketenstock muß das Gewicht der größeren Raketen haben und um die Hälfte länger, wie bei den einfachen Raketen sein.

XIII.

Zusammengesetzte Raketen.

Fabrikation. — Rakete mit Leuchtkugeln. — Satz. — Mit leuchtenden Schlägen. — Mit Sternenfeuer. — Mit Schwärmern.

Zusammengesetzte Raketen sind solche, welche, nachdem sie ausgebrannt sind, noch einige Feuerwerkskörper auswerfen.

Um diese Feuerwerkskörper anzubringen bedarf es folgender Vorrichtung:

Man schneidet oben von der Hülse so viel weg, daß der Satz ganz frei daliegt, dann wickelt man ein Streifen Papier um die Hülse, welcher hoch genug ist, um die auszuwerfenden Feuerwerkskörper aufnehmen zu können. Ist dieses geschehen, so klebt man Papier darüber und setzt der Rakete eine dreieckige Kuppe auf, welche dazu dient, daß sie desto leichter die Luft durchschneidet.

Zu einer Rakete mit Leuchtkugeln nimmt man die mit einem Papierstreifen umwundene und auf der Art verlängerte Hülse und ladet auf 1 Zoll Kaliber haltende Rakete ca. 10 kleine Leuchtkugeln. In den Raum zwischen den Leuchtkugeln steckt man kleine Stopinen, damit sich alle Leuchtkugeln auf einmal entzünden. Man bedient sich dazu des folgenden Satzes:

13 Theile chlorsaures Kali,
3 „ Salz,
4 „ leichte Kohle,
2 „ Schwefel.

Zu Raketen mit leuchtenden Schlägen nimmt man schwache Hülsen von ½ Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge, bindet sie oben zusammen, füllt sie zwei Durchmesser mit Kornpulver und würgt sie. Dann füllt man sie mit einem raschen Brandansatze, bestreicht sie mit Terpentinöl und wälzt sie in folgendes Pulver:

1 Loth Mehlpulver,
½ „ Schwefel,
1½ „ Kohlen,
½ „ Kampfer,
2 „ Schmalz.

Nachdem sie getrocknet, wälzt man sie in Anfeuerung, stellt sie mit ihrer offenen Mündung auf den offenen Satz der Rakete und steckt zwischen die Höhlungen einiger der Hülsen einige Stopinen, welche den Ueberzug derselben anzünden.

Recept zu Raketen mit Feuerputzen.

Nimm 4 Loth Kampfer,
3 „ Schwefel,
3 „ Salpeter,
24 „ Schmelz,

zu Pulver gerieben, wird in 2 Loth Essig und Kampfer gesotten, dann wieder getrocknet und zu Pulver gerieben und darunter feine Fädchen Baumwolle gethan. Aus allen diesen wird mit Weingeist ein Teig gemacht und

aus diesem Kügelchen wie Erbsen gedreht, welche zuletzt in Anfeurung gewälzt werden.

Recept zu Raketen mit Sternenfeuer.

Nimm 5 Loth Stahlfeilspähne,
9 „ Schwefel,
12 „ Salpeter,
30 „ Schmelz,

Im übrigen wird ganz so verfahren, wie bei der Feuerputze, nur daß die Kügelchen die Größe einer Hasselnuß haben müssen.

Raketen mit Schwärmer.

Man streut auf die Schlagscheibe der Rakete Kornpulver und setzt die Schwärmer darauf, dieselben müssen gut mit Anfeurung versehen sein, dann leimt man sie zu und setzt die Kappe auf.

XIV.

Von den Leuchtkugeln oder Sternen.

Fabrikation derselben. — Anfeuerung. — 16 Recepte für weißes Feuer. — 5 Recepte für gelbes Feuer. — 9 Recepte für rothes Feuer. — 3 Recepte für goldfarbiges Feuer. — 5 Recepte für blaues Licht. — 3 Recepte für Violett.

Die Fabrikation der Leuchtkugeln und Sterne ist folgende: Man macht nach den beigefügten Recepten mit Wasser einen Teig und formt aus demselben Kugeln von beliebiger Größe. Diese werden noch naß in Anfeuerungspulver gewälzt. Zu dem letztern verwendet man:

1 Pfund grobes Mehlpulver
5 Loth grober Kohle,
1 „ Gummi-arabicum-Pulver,

oder man kann auch dazu verwenden:

16 Theile Salpeter,
8 „ Schwefel,
3 „ Mehlpulver mit Gummi-arabicum und zwar 2 Loth auf 1 Pfd. Masse.

Das Ganze wird mit Spiritus zu Teig gemacht.

Die Leuchtkugeln müssen langsam trockenen und daher schon einige Tage vorher gemacht werden, bevor man sie verwenden will.

Dieselben können aus Gewehren und Leuchtkugelmörsern geschossen werden.

Recepte für Leuchtkugeln mit weißem Feuer.

Nimm No. 1.	9	Theile	Salpeter,
	3	"	Schwefel,
	2	"	Antimon.

Dieser Satz giebt ein weißes, glänzendes Licht, ein wenig in's Bläuliche spielend.

No. 2.	70	Theile	Salz,
	14	"	Schwefel
	12	"	Stibium,
	10	"	Realgar,
	1	"	Schellack.

Dieser Satz giebt ein schönes, reines weißes Licht, die Flamme ist aber etwas klein.

No. 3.	16	Theile	chlorsaures Kali,
	16	"	salpetersaures Blei.
	3	"	Schwefel,
	1	Theil	Antimonium.

Dieser Satz paßt besonders für die Entfernung, denn er giebt ein außerordentlich glänzendes Weiß.

No. 4.	4	Theile	Salpeter,
	1½	"	Schwefel,
	1	Theil	Antimonium.

No. 5. 24 Theile Salpeter,
8 „ Schwefel,
1½ „ Mehlpulver.

No. 6. 16 Theite Salpeter,
8 „ Schwefel,
3 „ Mehlpulver,
6 „ Antimonium,
1 „ Kampfer.

No. 7. 8 Theile Mehlpulver,
4 „ Salpeter,
4 „ Schwefel,
1 Theil Antimonium.

No. 8. 16 Theile Salpeter,
8 „ Schwefel,
2 „ Antimonium,
6 „ Mehlpulver.

No. 9. 12 Theile Salpeter,
5 „ Schwefel,
8 „ Mehlpulver,
2 „ weißer Weihrauch,
2 „ Mastix,
2 „ gestoßener Krystall,
2 „ sublimirtes Quecksilber,
2 „ Ambre,
2 „ Kampfer,
1 „ Operment.
1 „ Antimonium.

No. 10. 8 Theile Salpeter,
8 „ Schwefel,
16 „ Mehlpulver,

	5	Theile	Eisenfeilspäne,
	1	"	Kampfer,
	1	"	Ambre.
	1	"	Antimonium.
No. 11.	8	Theile	Salpeter,
	2	"	Schwefel,
	3	"	Mehlpulver,
	1	"	Zinkvitriol,
	1	"	Kampfer,
	1	"	Mastix,
	1	"	Antimonium.
No. 12.	20	Theile	Salpeter,
	7	"	Schwefel,
	28	"	Mehlpulver,
	8	"	Antimonium.
No. 13.	16	Theile	Salpeter,
	4	"	Schwefel,
	2	"	Bernstein,
	2	"	Antimonium,
	6	"	Mehlpulver.
No. 14.	9	Theile	Schwefel,
	18	"	Mehlpulver,
	1½	"	Antimonium.
No. 15.	8	Theile	Salpeter,
	3	"	Schwefel,
	5	"	Mehlpulver,
	2½	"	Antimonium.
No, 16.	4	Loth	Salpeter,
	1	"	Schwefel,

8 Loth Antimonium,
1 „ Gummi-arabicum.

Leuchtkugelsätze mit gelbem Feuer.

Nimm: No. 1. 1 Pfund neutrales salpetersaures Natron,
8 Loth Schwefel,
3 „ feine Kohle,
4 „ Antimonium,
1 „ Gummi-arabicum.

No. 2. 9 Loth Salpeter,
3 „ Schwefel,
2 „ oxalsaures Natron.

Dieser Satz ist sehr gut, aber nicht sehr lichtstark, sollte er zu faul sein, so setze man 1 Procent Kienruß zu.

No. 3. 8 Theile salpetersaures Natron,
2 „ Schwefel.
1 „ Antimonium,
1 „ feine Kohle.

Dieser sehr schöne Satz muß sehr trocken gehalten werden.

No. 4. 4 Theile chlorsaures Kali,
2 „ Salz,
2 „ Schwefel,
1 Theil oxalsaures Natrum.

Ist sehr glanzvoll, die Färbung etwas hellgelb.

No. 5. 4 Theile chlorsaures Kali,
2 „ oxolsaures Natron,
1 Theil Schellack.

Leuchtkugeln mit rothem Feuer.

Nimm: No. 1. 5 Theile Salpeter,
1 Theil Kienruß.

Der Salpeter muß mit dem Kienruß auf's innigste zusammengerieben werden.

No. 2. 14 Theile Salpeter,
3 „ feine Kohle.
1 Theil Schellack.

No. 3. 8 Theile salpetersaures Strontian,
4 „ chlorsaures Kali,
3 „ Schwefel,
2 „ Antimonium.

Diese Leuchtkugeln sind für die Ferne berechnet und leicht entzündlich.

No. 4. 4 Theile salpetersaures Strontian,
3 „ chlorsaures Kali,
2 „ Milchzucker.

Giebt eine große Flamme.

No. 5. 30 Theile salpetersaures Strontian,
13 „ chlorsaures Kali,
10 „ Calomel,
2 „ Schellack,
4 „ Kupferfeilspähne,
10 „ Schwefel,
1 Theil Kienruß.

Ein etwas schwer entzündlicher Satz von einer schönen rothen Färbung.

No. 6. 6 Theile chlorsaures Kali,
2 „ Schwefel,
1 Theil oxalsaures Strontian.

No. 7. 8 Theile chlorsaures Kali,
4 „ Milchzucker,
1 Theil oxalsaures Strontian.

Giebt eine große Flamme jedoch von geringer Lichtstärke.

No. 8. 6 Theile chlorsaures Kali,
1 Theil Asphahlt,
1 „ oxalsaures Strontian.

Ein leicht entzündlicher Satz von einem sanft fleischfarbigen Roth.

No. 9. 25 Loth salpetersaures Strontian,
15 „ chlorsaures Kali,
1 „ Mastix-Harz,
4 „ Antimonium,
1 „ feine Kohle.

Dieser Satz darf nur mit Weingeist angefeuchtet werden und verbreitet ein schönes rothes Licht.

Leuchtkugeln mit goldfarbigem Feuer.

No. 1. 6 Theile Schwefel,
2 „ Antimonium,
4 „ Salz,
2 „ Kohle,
2 „ Kolophonium.

No. 2. 4 Theile arabisches Gummi,
4 „ grob gestoß. Glas,
2 „ Operment,
2 „ in Branntwein aufgelösten Kampher,
1½ „ Salz,
1½ „ Ambre,
½ Theil Schwefel.

No. 3. 4 Theile Salz,
4 „ Kolophonium,
4 „ Kohle,
2 „ Antimonium,
2 „ Schwefel,
2 „ Pech.

Die Masse dieser Sätze wird in einem irdenen, verschlossenen Tiegel zusammengeschmolzen, in dieselbe zerschnittene Baumwolle gethan. Wenn sich die Masse ganz hineingezogen hat, nimmt man den Tiegel vom Feuer, und bildet daraus die Leuchtkugeln.

Leuchtkugeln mit blauem Feuer.

No. 1. 12 Theile chlorsaures Kali,
5 „ Schwefel,
5 „ Bergblau,
1 Theil Calomel.

No. 2. 8 Theile chlorsaures Kali,
6 „ Calomel,
4 „ Kupferfeilspähne,
5 „ Milchzucker.

Eignet sich jedoch nicht für die Entfernung.

No. 3. 12 Theile Salz,
2 „ feine Kohle,
18 „ Zink,
1 Theil Mastix.

Dieser Satz wird mit Weingeist angefeuchtet, giebt eine große Flamme, aber viel Rauch.

No. 4. 30 Loth chlorsaueres Kali,
15 „ Schwefel,

15 Loth Kupferoxyd,
2 „ Gummi-arabicum.

Giebt ein schönes blaues Licht.

No. 5. 1½ Pfund salpetersaures Baryt,
16 Loth chlorsaures Kali,
4 „ Schwefel,
2 „ Lycopodium,
2 „ Gummi-arabicum.

Leuchtkugeln mit violettem Feuer.

No. 1. 9 Theile chlorsaures Kali,
4 „ salpetersanres Strontian,
6 „ Schwefel,
1 Theil Bergblau,
1 „ Calomel.

Ein für die Entfernung berechneter Satz von glanzvollem Violett.

No. 2. 5 Theile chlorsaures Kali,
5 „ salpetersaures Strontian,
3 „ Schwefel,
4 „ Kupferfeilspähne,
3 „ Calomel.

No. 3. 6 Theile chlorsaures Kali,
1 Theil oxyalsaures Strontian,
2 Theile Schwefel,
2 „ Kupferfeilspähne,
1 Theil Calomel.

Giebt ein sehr glanzvolles Violett.

No. 4. 8 Theile chlorsaures Kali,
1 Theil oxyolsaures Strontian,
6 Theile Calomel,
3 „ Kupferfeilspäne,
5 „ Milchzucker.

Zur Anfeuerung von Leuchtkugeln, die leicht entzündlich sind, kann man bloßes Mehlpulver nehmen. Bei schwer entzündlichen Leuchtkugeln ist folgender Satz zu empfehlen:

8 Theile Mehlpulver,
4 „ Salpeter,
1 Theil Schwefel.

XV.

Feuerkugeln und bengalische Flammen.

Zweck derselben. — Recept für Feuerkugelsatz. — Bengalische Flammen. — Zweck derselben. — Recepte für die verschiedenen Farben.

Feuerkugeln werden entweder bei den zusammengesetzten Feuerwerken gebraucht oder aus Gewehren geschossen.

Recept zu Feuerkugeln.

Nimm 1 Pfd. feines Mehlpulver,
10 Loth Salz,
16 „ Schwefel,
4 „ Antimonium,
3 „ Campher.

Diesen Satz feuchtet man mit Terpentinöl an und macht Kugeln daraus, von einer Größe, wie man sie gerade haben will.

Bengalische Flammen werden namentlich zur Beleuchtung von Gruppen und Dekorationen benutzt. Der Satz dazu wird lose auf ein Blech gestreut und angezündet.

Recepte zu Bengalischen Flammen.

Weiß.

Nimm No. 1. 24 Loth Salpeter,
4 „ Schwefel,
1 „ Antimonium.

Giebt ein sehr helles weißes Licht.

No. 2. 32 Theile Salpeter,
8 „ Schwefel,
12 „ Stibium,
10 „ Mennige.

No. 3. 24 Theile Salpeter,
7 „ Schwefel,
2 „ Realgar,
1 „ Antimon.

Darf in geschlossenen Räumen nicht angewendet werden, weil die sich daraus entwickelnden Arsenikdämpfe schädlich sind.

Gelb.

No. 1. 48 Theile salpetersaur. Natron,
16 „ Schwefel,
4 „ Antimonium,
1 „ feine Kohle.

No. 2. 1½ Pfd. schwefelsaures Natron,
10 Loth Schwefel,
4 „ Antimonium,
1 „ feine Kohle.

Giebt ein schönes gelbes Licht.

Grün.

No. 1. 1¼ Pfd. salpetersaures Baryt,
15 Loth chlorsaures Kali,
14 „ Schwefel.

Giebt ein schönes grünes Licht.

No. 2. 190 Theile salpetersaures Kali,
16 „ chlorsaures Kali,
30 „ Schwefel,
4 „ metallisches Arsenik,
4 „ Kienruß.

Dieser Satz giebt gleichfalls ein grünes Licht.

No. 3. 45 Theile salpetersaures Baryt,
10 „ chlorsaures Kali,
10 „ Schwefel,
1 „ Antimonium.

Giebt ein sehr glanzvolles, stark leuchtendes Licht.

No. 4. 40 Theile salpetersaures Baryt,
4 „ chlorsaures Kali,
10 „ Calomel,
8 „ Schwefel,
2 „ Kienruuß,
1 „ Schellack.

Giebt bei schwachem Lichte starke und tiefe Färbung.

Blau.

No. 1. 250 Theile chlorsaures Kali,
150 „ Bergblau,

180 Theile Schwefel,
120 „ rohes Spießglanz.

Giebt ein schönes blaues Licht.

R o t h.

No. 1. 1¼ Pfd. salpetersaures Strontian,
4 Loth chlorsaures Kali,
10 „ Schwefel,
4 „ Antimonium,
2 „ feine Kohle.
Statt der Kohle kann man jederzeit auch Kienruß verwenden.

Giebt ein schönes rothes Licht.

No. 2. 20 Loth salpetersaures Strontian,
3 „ chlorsaures Kali,
5 „ Schwefel,
2 „ Antimonium,
1 „ feine Kohle.

Dieser Satz hat bei vollkommener Trockenheit eine große Lichtstärke.

No. 3. 48 Thl. salpetersaures Strontian,
3 „ chlorsaures Kali,
12 „ Schwefel,
9 „ Calomel,
2 „ Schellack,
2 „ Kupferfeilspäne,
1 „ Kienruß.

Giebt bei geringer Lichtstärke ein tiefes Purpurroth.

No. 4. 4 Thl. salpetersaures Strontian,
1 „ Schellack.

Dieser Satz empfiehlt sich namentlich für geschlossene Räume, weil er fast gar keinen Rauch hinterläßt.

Man kann auch, namentlich im Freien, die bengalischen Flammen mittelst einer Hülse hervorbringen, dieselbe muß dann ein Kaliber von 2—3 Zoll und eine Länge von 10—12 Zoll haben, Die Sätze müssen sehr trocken sein.

XVI.

Fix- oder unbewegliche Sterne.

Anfertigung derselben. — Recepte zu verschiedenen Sätzen.

Fix- oder unbewegliche Sterne werden sowohl für sich, als auch in Gemeinschaft mit andern Feuerwerkskörpern angebracht. Um dieselben anzufertigen, schneidet man von einer gewürgten Hülse 3 Linien vom Rande der Kuppe ab und schlägt den gewürgten Theil der Hülse mit Ton aus. Die Sätze werden dann hineingeschlagen und oben wieder Ton aufgesetzt. Mittelst eines Bohrers werden unter der Würgstelle 5 gleich weit von einander entfernte Löcher gebohrt. Diese Löcher werden mit Stopinen in papiernen Röhren mit einander verbunden, so daß sie zugleich Feuer fangen.

Recepte zu Fix- oder unbeweglichen Sternen.

No. 1. 16 Theile Salpeter,
4 „ Mehlpulver,
4 „ Schwefel,
2 „ Spießglas.

No. 2. 16 Theile Mehlpulver,
2 „ Schwefel,
4 „ Spießglas.

Giebt ein farbiges Feuer.

No. 3. 16 Theile Mehlpulver,
2 „ Schwefel,
4 „ Salpeter,
4 „ feine Kohle.

Giebt den sogenannten Goldregen.

XVII.

Rollenfeuerräder und Frösche.

Sätze zu Rollenfeuerrädern. — Fabrikation derselben. — Fabrikation der Frösche,

Rollenfeuerräder werden gebildet durch eine über einander gerollte schwache Hülse, welche mit einem starken Satze geladen ist.

Recepte zu Rollenfeuerräder.

No. 1. 1 Pfd. Mehlpulver,
4 Loth feine Kohle,

No. 2. 1 Pfd. Mehlpulver,
3 Loth feine Kohle,
2 „ Campher.

Die Sätze müssen gut trocken sein und fest in der Hülse liegen. Ist die Hülse gestopft und an einem Ende gewürgt, so wird sie lang ausgelegt und mit einer Rolle darüber hinweggefahren, so daß sie platt wird. Dann nimmt man eine kleine hölzerne Rolle, und nachdem die eine platte Seite der Hülse mit Kleister bestrichen ist, rollt man sie spiralförmig zusammen, bindet einen Bindfaden über das jetzt entstandene Rad und läßt es trocknen. Ist dieses geschehen, so wird der Bindfaden wieder abgenommen. Dann klebt man über

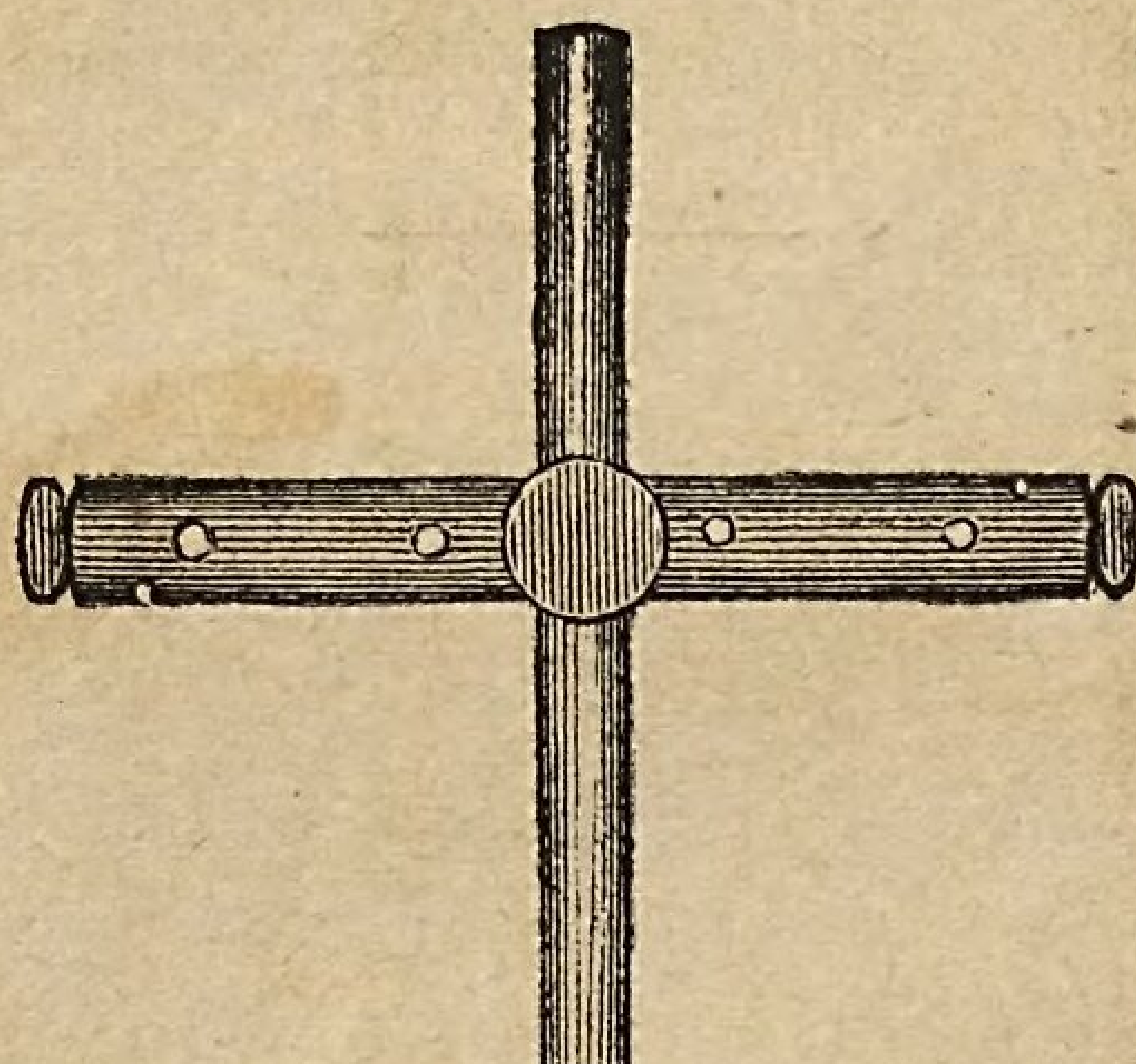
die hölzerne Scheibe auf beiden Seiten ein Papier und steckt einen Drath durch die Mitte, welcher oben umgebogen wird, so daß gewissermaßen dadurch ein Knopf entsteht. Der Drath wird nachher da befestigt, wo das Feuerrad abgebrannt werden soll.

Zu Fröschen macht man sich eine Hülse von geleimtem Papier, etwa ¼ Zoll Durchmesser. In dieselbe steckt man eine Stopine von derselben Länge. Dann fährt man mit einem Mangelholz über die Hülse, wodurch die Stopine zerdrückt wird. Jetzt biegt man die Hülse zickzackmäßig zusammen und bindet bei jeder Biegung einen Bindfaden fest um die Hülse. Die oberste Biegung wird mit Anfeurung versehen und angezündet.

XVIII.

Feuerräder, Tourbillons und Tischraketen.

Fabrikation und Recepte zu Feuerrädersätzen. — Die Verfertigung der Tourbillons. — Tisch- oder Tafelraketen. — Recepte.



Ein Tourbillon.

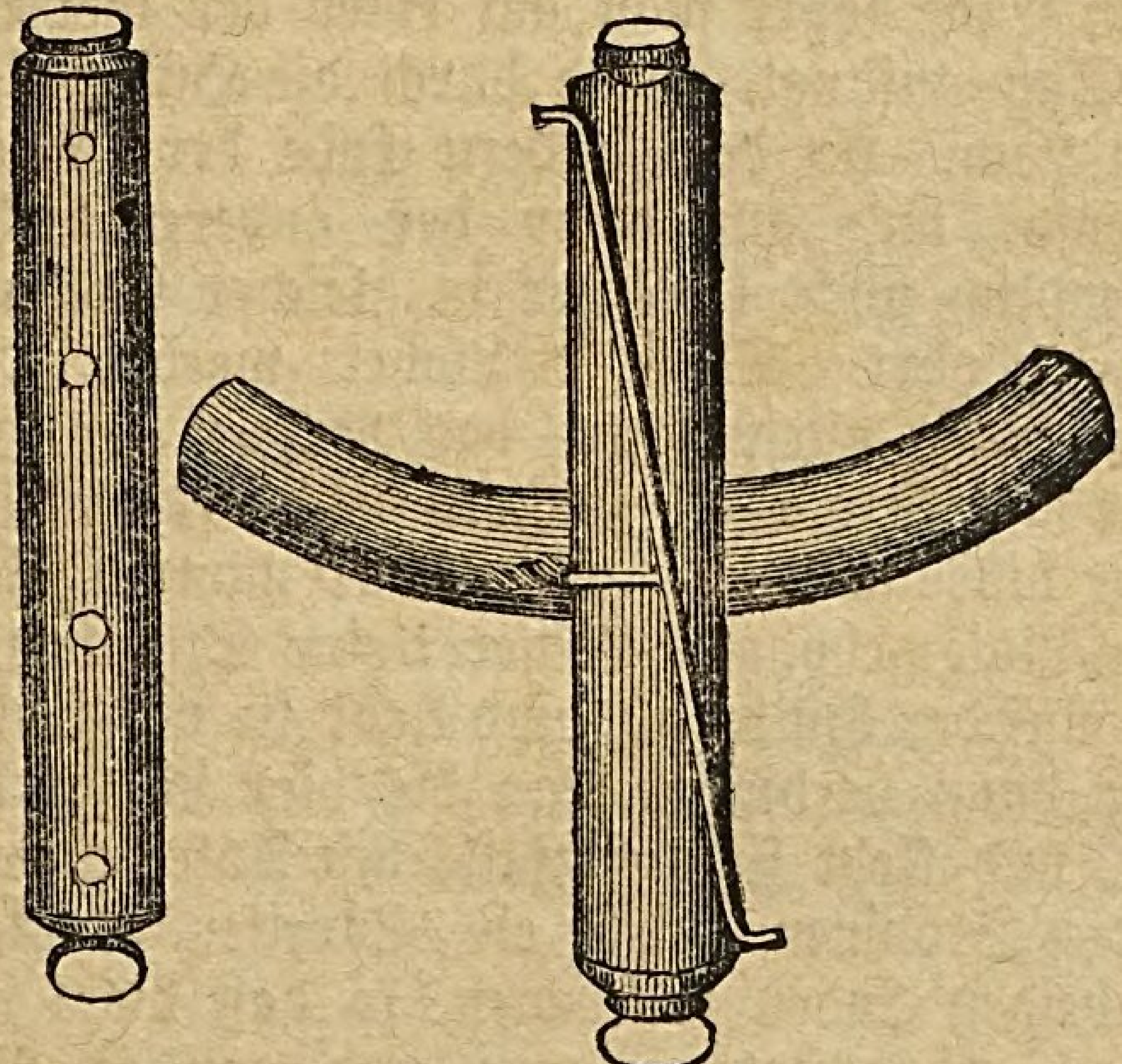
Ein Feuerrad besteht aus mehreren Hülsen, welche feststehend auf einem beweglichen Mittelpunkt so angebracht sind, daß das ausströmende Feuer diese Hülsen um ihren Mittelpunkt dreht.

Recepte zu Feuerrädern.

No. 1, 1 Pfd. grobes Mehlpulver,
6 Loth grobe Kohle.

No. 2. 1 Pfd. grobes Mehlpulver,
6 Loth Salpeter,
1 „ Schwefel.

Will man bei einem Feuerrad Lichtfeuer anbringen, so nimmt man einen leichten Balken, mit einem Loch in der Mitte, an dem es befestigt wird. Um dieses Loch heftet man eine oder mehrere Reihen mit Lichtern, während man an beiden Enden des Balkens Brander anbringt, welche den Balken im Kreise herumdrehen.



Tischrakete.

Ein Tourbillon ist eine mit einem nicht allzu raschen Funkenfeuersatze geladene Hüse der Art, daß sie

angezündet, ein horizontal sich bewegendes, kreiselndes, und dabei senkrecht aufsteigendes Feuer bildet. Man macht dieselben in der Regel nicht unter und nicht über 12 Linien Kaliber.

Die Verfertigung eines Tourbillons geschieht auch auf folgende Art:

Man nimmt eine Hülse 16 Kaliber lang und schlägt etwas Thon hinein, damit die Kehle verschlossen wird, ladet dann die Hülse mit Funkenfeuer massiv so weit voll als oben nur 1½ Kaliber leer bleibt. Man schlägt jetzt ein Stück Papier auf den Satz, und würgt die Hülse mit starken Bindfaden; der Satz ist also oben und unten ohne jede Oeffnung. Jetzt theilt man den Umkreis der Hülse in vier gleiche Theile, und zieht aus dem Theilungspunkte längs der Hülse hin, paralell mit ihren Seiten, 4 Linien. An einem Ende bohrt man auf einer der vier Linien, da, wo der Satz anfängt, grade durch die Hülse bis auf den Satz ein Loch. An dem andern Ende der Hülse verfährt man ebenso, und auf einer der anderen beiden Linien werden endlich noch 4 Löcher in gleicher Entfernung von einander gebohrt. Diese 6 Löcher werden ⅓ Kaliber weit, und nicht allein durch das Papier der Hülse hindurch bis auf den Satz, sondern noch ½ Kaliber tief in den Satz hineingebohrt. Nun steckt man in die vier auf der einen Linie gebohrten Löcher kleine Stopinen, schneidet sie dicht uuf der Hülse ab, und klebt sie mit Anfeuerungsteig fest; dann verbindet man die vier Löcher durch eine Stopine, und klebt sie gleichfalls mit Anfeuerungsteig fest. Ueber die Stopinen wird ein Streifen Papier geklebt und an beiden Enden zugebogen, so daß die 4 Löcher mit ihrer Verbindungsstopine ganz und gar in Verbindung stehen.

Es wird nun ein vierkantiger Stab von leichtem Holz geschnitten, so lang als die Hülse. In der Mitte desselben wird ein Einschnitt gemacht und die Hülse in

denselben eingeleimt, so daß ein Kreuz entsteht, und die 4 verdeckten Löcher der Hülse senkrecht nach unten stehen. Die Verbindungsstopine der 4 Löcher geht durch den unteren Theil des Einschnittes hindurch. Auf die Mitte der unteren Seite des Stäbchens wird eine dünne hölzerne Scheibe geleimt, dann steckt man in die noch offenen zwei Seitenflächen kleine Stopinen, und verbindet beide Löcher durch eine Stopine, und klebt letztere mit einen Streifen Papier an die Hülse fest. Soll nun der Tourbillon angezündet werden, so setzt man ihn mit der runden Scheibe nach unten gekehrt, auf eine wagerechte, glatte Fläche, und zündet die beide Seitenlöcher verbindende Stopine in der Mitte an; das jetzt ausströmende Feuer macht, daß der Tourbillon sich dreht; nach einigen Augenblicken wird aber auch eines der den Seitenlöchern zunächst stehenden unteren Löcher von innen aus entzündet, welches sogleich durch die Verbindungsstopine alle vier unteren Löcher in Brand setzt. Der Tourbillon wird jetzt in die Luft gehoben, und bildet eine sich drehende Feuersäule.

Tisch- oder Tafelraketen nennt man eine Art Raketen, die man auf einem Tische im Freien anzündet, die sich dann selbst erheben und dabei einen schönen Feuerwirbel bilden. Die Tischrakete macht man aus einer Hülse, die 14 Mal so lang sein muß, als sie im Lichten weit ist. Soll sie von guter Wirkung sein, so muß man sie ein Zoll stark im Durchmesser machen.

Man würgt die Hülse und schneidet, was darüber steht, ab, dann macht man zwei gleich große Papierpfropfen, von welchen man einen in die Hülse thut, der nur als Vorschlag dient, den man mit einem Schlägel festschlägt; dann füllt man die Hülse mit einem der folgenden Sätze, welche die Höhe von 12 inneren Durchmessern erhalten. Man setzt nun den anderen Papierpfropfen darauf, würgt die Hülse zu und schneidet das Ueberflüssige ab. Jetzt zeichnet man der Länge nach auf

den äußeren Umfang der Hülse 4 mit einander parallel laufende Linien in gleicher Entfernung, bohrt dann auf einer dieser Linien, da wo der Satz anfängt, ein Loch; eben so verfährt man am andern Ende auf der entgegengesetzten Seite. Auf einer der andern Linien werden noch 4 Löcher gebohrt; man verklebt dieselben mit Anfeuerungsteig und bringt sie mittelst einer Stopine in Verbindung. Nachher verklebt man die beiden Seitenlöcher mit Anfeuerungsteig und verbindet sie gleichfalls durch eine bedeckte Stopine, von der aber ein Ende zum Anzünden hervorstehen muß. Diese letzte Stopine muß von einem Loche zum andern, und zwar auf die, den 4 Löchern entgegengesetzte Seite gehen. Die beiden Seitenlöcher haben mit dem übrigen 4 Löchern keine Verbindung.

Nachdem dieses geschehen ist, schneidet man ein Holz so zu, daß es etwas kürzer, als die Rakete und so breit, als ¾ ihres äußern Durchmessers wird, und befestigt es mit Drath an der Rakete der Art, daß es mit derselben ein Kreuz bildet. Ehe man es befestigt, muß man eine Rinne hineinschneiden, in welche die Verbindungsstopine zu liegen kommt.

Soll die Rakete angezündet werden, so legt man sie auf eine horizontale glatte Fläche und zündet sie an. Sie erhebt sich wirbelnd, eine schöne Feuersäule bildend, die mit einem schlangenförmige Strahlen schießenden Feuerbrande endet.

Recepte fur 3 Säze.

Nimm No. 1.	16	Theile	Salpeter,
	6	„	grobe Kohle,
	4	„	Schwefel.

No. 2. 12 Theile Salpeter,
5 „ grobe Kohle,
3 „ Schwefel.
Sie geben Beide ein gewöhnliches Feuer.

No. 3. 16 Theile Salpeter,
3 „ grobe Kohle,
3 „ Schwefel,
6 „ Gußeisen.
Letzteres ist für chinesisches Feuer.

XIX.

Das Schwärmerfaß und der Schwärmermörser.

Fabrikation eines Schwärmerfasses und des Schwärmermörsers. — Die Ladung.

Das Schwärmerfaß wird aus Pappe gemacht, es muß so hoch sein als man die Schwärmer machen will. An dem Fasse oder Kasten befindet sich nur ein Boden und zwar unten. Auf diesen Boden streut man Kornpulver, etwa den sechsten Theil des Gewichts der Schwärmer, welche es ausstoßen sollen; auf das Pulver legt man eine Scheibe von Pappe, welche genau in den Kasten paßt, An den beiden entgegengesetzten Enden dieser Scheibe, welche man Hebespiegel nennt, bohrt man zwei Löcher und befestigt zwei Stopinen, welche bis zum Kornpulver reichen und mit Anfeuerungsteig angeklebt werden. Auf der äußern Seite des Hebespiegels werden nun gleichfalls Stopinen mit Anfeuerungsteich festgeklebt, so daß die ganze Scheibe mit Stopinen bedeckt ist. Nun nimmt man die Schwärmer und stellt sie mit den Köpfen, welche gleichfalls mit Anfeuerungsteich bestrichen sind, auf die Stopinen, während das Ende der beiden zuerst erwähnten Stopinen, welches lang genug sein muß, um aus dem Fasse herauszuragen, in eine Lichterhülse ge-

schlossen sein muß. Diese werden in die Höhe gerichtet und angezündet.

Der Schwärmermörser ist eine massiv geladene Hülse, an deren äußeren Seite kleine Hülsen mit darin befindlichen Schwärmern angeleimt sind, welche durch Stopinen mit der Haupthülse in Verbindung stehen.

Die Hülse ist ca 25 Zoll lang, ca 2 Zoll Kaliber, nachdem sie unten ganz zugewürgt ist, füllt man sie mit Raketensatz.

1 Pfund Salpeter,
8 Loth Schwefel,
18 „ grobe Kohle.

An dieser so geladenen großen Hülse bringt man nach Belieben die kleinen Hülsen an. Auf dem gewürgten Hals ladet man ca ⅓ Loth Kornpulver, und auf dieses stellt man ein Schwärmer. Ist das ganze Rohr so weit fertig, so bohrt man unter jeder Schwärmerhülse ein Loch bis auf den Satz, leimt ein Papierröhrchen mit einer darin befindlichen Stopine darauf, und leitet diese bis an den darüber befindlichen Schwärmer. Ist die Stopinenleitung bei allen Hülsen gemacht, so ist der Mörser fertig.

XX.

Der Bienenkorb.

Anfertigung und Ladung. — Recept für den Satz.

Der Bienenkorb ist dem Schwärmerfaß ähnlich. Man setzt aber statt der Brander einen kleinen Leuchtkugelmörser in das Faß und klebt das Papier so darüber, daß der Leuchtkugelmörser aus dem Fasse herausragt. Der Leuchtkugelmörser selbst ist eine lange Hülse die mit Raketensatz geladen ist, und von Zeit zu Zeit Leuchtkugeln auswirft. Die Hülse darf nicht geleimt sein, und hat ein Kaliber von ca. 1 Zoll und eine Länge von ca. 16 Zoll. In diese schüttet man eine Ladung Kornpulver bis auf den Grund, setzt eine mit Anfeuerung bestrichene Leuchtkugel darauf urd auf diese ein Quentchen von folgendem, gut untereinander geriebenen Satze.

1 Pfund Salpeter,
8 Loth Schwefel,
18 „ grobe Kohle.

Dieser Satz darf nicht zu fest eingeschlagen werden. Darauf kommt wieder eine Ladung Pulver, dann eine Leuchtkugel und so fort, bis die Hülse gefüllt ist.

XXI.

Das Bombenrohr. Kanonenfeuer.

Fabrikation. — Satz. — Laden. — Darstellung des Kanonenfeuers.

Bombenrohr mit auslaufenden Schwärmerfässern. Ein rundes Holz von 4 Zoll Durchmesser und beliebiger Länge lasse man zu 2 Zoll Kaliber ausbohren und schlage nachfolgenden Satz hinein:

16 Loth Salpeter,
4 „ Pulver,
4 „ Schwefel,
6 „ Sägemehl.

Ist dieses geschehen, so läßt man sich ein Schwärmerfaß von Blech oder Holz machen und befestigt sie in dem Bombenrohr mit kleinen Nägeln. Dann geht man wie bei gewöhnlichen Schwärmerfässern zu Werke und leitet in einem Papierröhrchen über das Schwärmerfaß die Stopine durch ein gebohrtes Loch auf den Satz.

Um Kononenfeuer darzustellen, verbindet man eine Anzahl großer und kleiner Schläge durch Stopinen mit einander. Die Entfernung von einem Schlag zum andern muß an 1 Elle betragen. Unterbindet man an verschiedenen Stellen die Stopinen mit Bindfaden, so entstehen dadurch eine Menge kleiner Schläge.

XXII.

Figurendarstellung und Gruppirung.

Die Fronte. — Zeichnungen durch Funken- und durch Flammenfeuer. — Die Gruppirung. — Die zusammenpassenden Farben.

Die Darstellung von Figuren, Inschriften u. s. w. nennt man eine Fronte, und diese werden wiederum eingetheilt in Hauptfronten, Nebenfronten und Seitenfronten.

Man kann dergleichen Zeichnungen darstellen 1) durch ein flammiges Feuer, 2) durch ein funkensprühendes Feuer.

Um die erstere Art auszuführen, läßt man die Figuren, Buchstaben rc. von dünnen schwarz angestrichenen Latten zusammensetzen. Es versteht sich von selbst, daß dergleichen die zweckentsprechende Größe haben muß. Dann bohrt man auf die, die Zeichnungen bestimmenden Linien Löcher, 3 Zoll von einander entfernt. Die Lichter werden in diese Löcher hineingesteckt, zu welchem Behuf man sie unten in Leim eintaucht. Ist dieses geschehen, so legt man eine Stopine auf die Mündung des ersten Lichts und bindet sie darauf fest. Nachdem man vorher dünne Röhrchen von Papier gemacht hat, schneidet man sie in so große Stücke, als die Entfernung von einem

Licht zum andern lang ist und schiebt sie über die Stopinen, daß die Hülse bis an das zweite Licht reicht. Auf diese Art werden alle Lichter mit einander verbunden. Einen besonders schönen Effect macht es, wenn man die Lichter mit verschiedenem Feuer ladet, wobei man dann aber ganz besonders darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß ein Satz nicht schneller oder langsamer brennt, als der andere.

Soll die Figur aber im Funkenfeuer sprühen, so wird dieselbe mit Brandern besteckt, die gewöhnlich 1 Zoll Kaliber und ca. 10 Zoll Länge haben. Diese Brander werden wie die Lichter auf dieselbe Art mit einander verbunden.

Soll eine Vorstellung in eine andere verwandelt werden, so befestigt man die Brander der zweiten neben denen der ersten und leitet eine Stopine von den ersten zu den zweiten, so daß, wenn jene abgebrannt, sich diese entzünden.

Bei der Gruppirung der Farben im Buntfeuer kommt es sehr auf eine passende Zusammenstellung an. Grün paßt gut zu Gelb und Roth, aber schlecht zu Weiß und Blau.

Roth paßt gewissermaßen zu allen Farben. Zunächst am besten mit Grün, dann mit Gelb, mit Blau und schließlich mit Weiß. Ein gleiches findet auch mit Gelb statt, nur daß der Effect geringer ist.

Weiß verliert am wenigsten, wenn es mit Roth zusammen gestellt wird.

Blau läßt sich am vortheilhaftesten mit Roth oder Gelb zusammenstellen.

XXIII.

Das electrische Licht.

Beschreibung des Apparats zur Erzeugung desselben. — Ingredienzien.

Das electrische Licht wird durch folgenden Apparat erzeugt. In ein Gefäß von Glas oder Porzellan von 6 Zoll Höhe kommt ein Stück Zink von 2 bis 3 Millimeter Dicke, dessen breite, gebogene Ränder sich auf 1 Centimeter ausdehnen. Die Höhe dieser Zinkplatte ist größer als das Gefäß, in das es kommt. In den Zinkraum kommt ein anderes poröses Gefäß von Pfeifenton, das wiederum etwas höher als die Zinkplatte sein muß, und in dieses eine lange Kohle.

In das Gefäß von Pfeifenthon wird Salpetersäure gegossen, in das von Glas Schwefelsäure, die mit dem neunfachen Volumen Wasser zu verdünnen ist.

An die Zinkplatte wird eine metallene Platte gelöthet und mit diesem ein Kupferdraht als Leitung verbunden. Eine andere Platte mit kupfernem Leitungsdraht kommt mit dem Kohlencylinder in Verbindung.

Ein solcher Apparat wird eine Batterie, Säule oder Element genannt.

Werden nun die beiden Dräthe mit ihren Enden, die mit einer Spitze von Holzkohle versehen sind, einander genähert, so geht der in der Säule circulirende electrische Strom in die electrische Wirkung über, die sich durch Funkenwerfen äußert. Um aber eine vollkommene Wirkung hervorzubringen, bedarf es der Zusammenstellung von mehreren solcher Apparate.

XXIV.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf dem Wasser thun.

Sätze zu Wasserkugeln. — Zu wohlriechenden Wasserkugeln, im Zimmer anzuzünden. — Zu Wasserraketen. — Taucher. — Schwimmende Sterne und Kanonenschläge.

Zu Wasserfeuerwerken kann man alle Feuerwerkskörper benutzen, welche auf dem Lande abgebrannt werden, nur mit dem Unterschiede, daß sie mit einer hölzernen Vorrichtung versehen sein müssen, welche sie auf dem Wasser schwimmend erhält.

Recepte zu Wasserkugeln, welche über und unter dem Wasser brennen.

No. 1.	2	Pfd.	Mehlpulver,
	1¼	„	Salpeter,
	6	„	Schwefel,
	8	„	Bernstein,
	8	„	feingest. Glas,
	8	„	Kampher.

No. 2. 8 Loth Mehlpulver,
8 „ Salpeter,
2½ „ Stahlfeilspäne,
2 „ Schmelz,
1 „ Antimonium.

So fein als möglich zu Pulver gestoßen, welches mit Leinöl angefeuchtet wird, um Kugeln daraus formen zu können.

No. 3. 3 Loth Mehlpulver,
7 „ Salpeter,
3 „ Schwefel.

No. 4. 12 Pfd. Mehlpulver,
12 Loth Salpeter,
5 „ Schwefel.

Diese Pulver werden mit Baumöl angefeuchtet.

Recepte zu wohlriechenden Wasserkugeln, die man im Zimmer anzünden kann.

No. 1. 1 Loth Mehlpulver,
½ „ Salz,
½ Qutch. Benzoë,
½ „ Gummi anim.
½ „ Storax calam.

No. 2. 16 Loth Salpeter,
6 „ Schwefel,
3 „ Bernstein,
1 „ Assa dulcis,
1 „ Storax calam,
1 „ Wachholderkohle.

No. 3. 4 Loth Salpeter,
1 „ Kampher,
1 „ Bernstein,
2 „ Lindenkohle,
1 „ Benzoë.

Die vorstehenden Sätze werden in eine eigends dazu angefertigte hölzerne Kugel von der Größe einer Wallnuß gethan, angezündet und in eine Schüssel mit Wasser geworfen.

Recepte zu Wasserraketen.

Nimm: 2 Diameter Raketensatz von

3 Loth Mehlpulver,
1½ „ Schwefel,
½ „ Kohle,

und dann 1 Diameter

8 Loth Salz,
2 „ Schwefel,
2 „ Gerberlohe.

Nachdem eine 10 Kaliber lange Hülse auf diese Art gefüllt worden ist, läßt man noch so viel Raum, daß eine Bleikugel hineingelegt werden kann, welche die Rakete mit dem Kopfe nach oben erhält. Nachdem man sie ganz zugewürgt hat, wird sie in geschmolzenes Wachs getaucht oder mit Firniß bestrichen.

Taucher. Diese werden wie eine Feuergarbe gemacht, nur mit dem Unterschiede, daß man jeder Ladung Satz ¼ Mehlpulver hinzuthut und ebenso festschlägt.

Schwimmende Sterne und Kanonenschläge. Man bedeckt einen gewöhnlichen Kanonenschlag ½ Zoll

hoch mit dem nachstehenden Satze, wovon man einen Teig macht.

16 Thl. Salpeter,
16 „ Mehlpulver,
9 „ Schwefel,
6 „ Kampher,
1 „ Leinöl.

Von diesem Teig macht man Kugeln, die man in Mehlpulver wälzt, umgiebt sie mit Stopinen und wickelt sie in Druckpapier, an welches man eine Feuergarbe befestigt. Nachdem diese angezündet, wird die Kugel ins Wasser geworfen.

Die Sterne bestehen aus dem oben angegebenen Teig, sie werden eben so eingewickelt und aufs Wasser geworfen.

XXV.

Auswahl der besten farbigen Sätze, nach des berühmten französischen Chemikers und Feuerwerkers Chertier Methode.

Weiß zu Lanzen ꝛc. — Gelb zu Sternen, Lanzen und Körnern. — Grün zu Lanzen ꝛc. — Blau. — Violett. — Levkojenroth. — Carmosinroth. — Roth. — Purpur zu Flammen ꝛc. — Gelb zu Lichtern und Flammen. — Blau zu Lichtern und Flammen.

1. Weiß zu Lanzen, Sternen und cylindrischen Flammen.

68 Thl. Salpeter,
14 „ Schwefel,
12 „ Spießglanzkönig,
10 „ Arsenikschwefel,
1 „ gepulv. Gummilack.

2. Ein matteres Weiß.

72 Thl. Salpeter,
15 „ Schwefel,
12 „ Spießglanzkönig,
9 „ Arsenikschwefel,
1 „ feingepulv. Gummilack,
6 „ Mennige.

Diese Sätze müssen mit Spiritus eben nur so viel angefeuchtet werden, daß man sie bequem formen kann.

3. Weiß zu Lanzen.

72 Thl. Salpeter,
12 „ Schwefel,
12 „ Spießglanzkönig.
8 „ Arsenikschwefel,
1 „ Gummi.

4. Weiß zu Flammen.

32 Thl. Salpeter,
12 „ Spießglanzkönig,
8 „ Schwefel,
11 „ Mennige.

5. Weiß zu Flammen.

78 Thl. Salpeter,
18 „ Schwefel,
12 „ Spießglanzkönig,
6 „ Arsenikschwefel,
1 „ Gummilack.

6. Bläulichweiß zu Sternen und Funken mit allerlei Farbenspiel.

24 Thl. chlorsaures Kali,
24 „ salpetersaures Blei,
12 „ Schwefel,
1 „ Gummilack.

7. Gelb zu Sternen.

4 Thl. chlorsaures Kali,

2 Thl. oxalsaures Natron,
1 „ Gummilack.

8. Gelb zu Lanzen.

40 Thl. chlorsaures Kali,
16 „ oxalsaures Natron,
8 „ Gummilack,
3 „ Seife.

9. Gelb zu Körnern.

12 Thl. chlorsaures Kali,
10 „ oxalsaures Natron,
1 „ Schwefel,
1 „ Seife.

10. Dunkelgelb zu Flammen.

10 Thl. chlorsaures Kali,
252 „ salpetersaures Strontian,
39 „ oxalsaures Natron,
45 „ Schwefel,
8 „ Gummilack.

11. Hellgelb zu Sternen und Lanzen.

6 Thl. chlorsaures Kali,
10 „ salpetersaures Baryt,
5 „ oxalsaures Natron,
3 „ Gummilack.

12. Dunkelgelb zu Sternen und Lanzen.

3 Thl. chlorsaures Kali,
10 „ salpetersaures Strontian,

3 Thl. oxalsaures Natron,
3 „ Gummilack.

13. Auroragelb zu Sternen und Lanzen.

3 Thl. chlorsaures Kali,
10 „ salpetersaures Strontian,
3 „ oxalsaures Natron,
3 „ Gummilack,

14. Grün zu Lanzen.

28 Thl. chlorsaures Kali,
51 „ salpetersaures Baryt,
36 „ Calomel,
13 „ Gummilack,
1 „ Schwefelkupfer.

15. Grün zu Sternen und Körnern.

20 Thl. chlorsaures Kali,
40 „ salpetersaures Baryt,
13 „ Calomel,
13 „ Schwefel,
1 „ Gummilack,
1 „ Kienruß.

16. Grün zu Flammen.

4 Thl. chlorsaures Kali,
40 „ salpetersaures Baryt,
10 „ Calomel,
8 „ Schwefel,
2 „ Kienruß,
1 „ Gummilack.

17. Smaragdgrün zu Sternen, Lanzen, Körnern und cylindrischen Flammen.

18 Thl. chlorsaures Baryt,
7 „ Calomel,
3 „ fein gepulv. Gummilack.

18. Dasselbe in anderer Weise.

24 Thl. chlorsaures Baryt,
9 „ Calomel,
4 „ fein gepulv. Gummilack,
3 „ Schwefel.

19. Blau zu Lanzen.

16 Thl. chlorsaures Kali,
12 „ „ Kalikupfer,
8 „ Calomel,
1 „ Gummilack,
2 „ Seife,
2 „ Schwefel.

20. Blau zu Sternen.

28 Thl. chlorsaures Kali,
28 „ chlors. Kalikupfer,
13 „ Calomel,
8 „ Gummilack,
3 „ Seife.

21. Blau zu Körnern.

40 Thl. chlorsaures Kali,
28 „ Calomel,
8 „ Schwefelkupfer,

10 „ Dextrin,
3 „ Seife.

22. Blau zu Cylinderflammen.

26 Thl. Salpeter.
11 „ feine Kohle von weich. Holze,
28 „ feines Zink.

23. Violett zu Sternen und Körnern.

20 Thl. chlorsaures Kali,
20 „ schwefelsaures Strontian,
3 „ Schwefel,
8 „ Calomel,
4 „ Schwefelkupfer,
2 „ Gummilack.

24. Violett zu Sternen und Lanzen.

48 Thl. chlorsaures Kali,
48 „ salpetersaures Strontian,
28 „ Schwefel,
40 „ Salpeter,
28 „ Calomel,
1 „ Gummilack.

25. Levkojenroth zu Lanzen.

27 Thl. chlorsaures Kali,
18 „ salpetersaures Strontian,
9 „ Schwefelkupfer,
24 „ Calomel,
8 „ Gummilack.

26. Carmoisinroth zu Lanzen.

13 Thl. chlorsaures Kali,
10 „ salpetersaures Strontian,
10 „ Calomel,
3 „ Gummilack,
1 „ Stärkemehl,
1 „ Schwefelkupfer.

27. Carmoisinroth zu Sternen.

48 Thl. chlorsaures Kali,
126 „ salpetersaures Strontian,
36 „ Calomel,
4 „ Dextrin,
9 „ Gummilack,
12 „ Schwefelkupfer,
39 „ Schwefel,
4 „ Kienruß.

28. Carmoisinroth zu Flammen.

3 Thl. chlorsaures Kali.
24 „ salpetersaures Strontian,
8 „ Schwefel,
3 „ Schwefelkupfer,
6 „ Calomel,
1 „ Gummilack.

29. Roth zu Sternen u. Körnern.

96 Thl. chlorsaures Kali,
72 „ salpeters. Strontian,
18 „ Calomel,
18 „ Gummilack.
1 „ Kienruß.

30. **Purpurroth zu Sternen, Lanzen und Körnern.**

40 Thl. chlorsaures Kali,
37 „ schwefelsaures Strontian,
8 „ Gummilack.

31. **Ponceauroth zu Sternen.**

48 Thl. chlors. Kali,
42 „ salpeters. Strontian,
42 „ Calomel,
21 „ Gummilack,
6 „ Schwefelkupfer,
1 „ Kienruß.

32. **Ponceauroth zu Lanzen.**

16 Thl. chlorsaur. Kali,
24 „ salpeters. Strontian,
14 „ Calomel,
8 „ Gummilack,
8 „ Schwefelkupfer.

33. **Purpurroth zu Sternen.**

18 Thl. chlors. Kali,
44 „ salpeters. Strontian,
16 „ Calomel,
2 „ Stärkemehl,
6 „ Gummilack,
4 „ Schwefelkupfer,
10 „ Schwefel,
1 „ Kienruß, ist mit Spiritus angefeuchtet.

34. Karminpurpur zu Sternen.

51 Thl. chlors. Kali,
126 „ salpeters. Strontian,
36 „ Calomel,
4 „ Stärkemehl,
9 „ Gummilack,
15 „ Schwefelkupfer,
39 „ Schwefel,
4 „ Kienruß.

35. Karminroth zu Flammen.

9 Thl, chlors. Kali,
108 „ salpeters. Strontian.
39 „ Schwefel,
24 „ Calomel,
2 „ Gummilack,
24 „ Schwefelkupfer.

36. Purpur zu Flammen.

3 Thl. chlors. Kali,
48 „ salpeters. Strontian,
12 „ Schwefel,
9 „ Calomel,
2 „ Gummilack,
2 „ Schwefelkupfer,
1 „ Kienruß.

37. Grün zu Flammen.

12 Thl. salpeters. Baryt,
3 „ chlors. Kali,
4 „ Schwefel.

38. Zu rothen Sternen.

25 Thl. salpeters. Strontian,
15 „ chlors. Kali.
12 „ Schwefel,
2 „ Kohle,
2 „ Schwefelantimonium,
1 „ Mastix.

39. Zu rothen Lichtern.

40 Thl. salpeters. Strontian,
10 „ chlors. Kali,
13 „ Schwefel,
5 „ Schwefelantimonium,
2 „ Kohle.

40. Zu rothen Flammen.

40 Thl. salpeters. Strontian,
5 „ chlors. Kali,
13 „ Schwefel,
2 „ Kohle.

41. Zu gelben Lichtern.

30 Thl. salpeters. Natron,
7 „ Schwefel,
3 „ Schwefelantimonium,
2 „ Kienruß.

42. Zu gelben Flammen.

20 Thl. salpeters. Natron,
5 „ Schwefel,

1 Thl. Schwefelantimonium,
1 „ Kohle.

43. Zu weißen Sternen.

32 Thl. Salpeter,
12 „ Schwefel,
8 „ Schwefelantimonium,
1 „ Schießpulver.

44. Zu weißen Lichtern.

4 Thl. Salpeter,
1 „ Schwefelantimonium,
1 „ Schwefel.

45. Zu weißen Flammen.

12 Thl. Salpeter,
4 „ Schwefel,
1 „ Schwefelantimoninm.

46. Zu blauen Sternen.

20 Thl. chlors. Kali,
14 „ Kupferoxid,
12 „ Schwefel,
1 „ Mastix.

47. Zu blauen Lichtern.

18 Thl. chlors. Kali,
6 „ Salpeter,

6 „ Kupferoxyd,
10 „ Schwefel.

48. Zu blauen Flammen.

24 Thl. Salpeter,
18 „ chlors. Kali,
14 „ Schwefel,
6 „ Kupferoxyd.

XXVI.

Bengalische Fackeln.

Von Dr. G. Thenius in Dresden.

Statt der bei Fackelzügen angewendeten qualmenden Fackeln hat Dr. Thenius Versuche angestellt, Fackeln mit bengalischem Feuer von verschiedenen Farben zu konstruiren, und sind dieselben bei einer Feierlichkeit in Göttingen mit Erfolg verwendet worden. Das nöthige langsame Verbrennen bewirkt er durch Zusatz von Stearinsäure. Nur bei Dunkelgrün und Blau, wo die Schönheit der Färbung dadurch beeinträchtigt wird, wendet er Schellack an. Die Papierhülse muß mit verbrennen, und wird daher wenig geleimtes Papier angewendet, das man mit Salpeterlösung (1 : 10) tränkt und dann trocknet. Als Halter für die langen Hülsen wendet Thenius zwei Constructionen an. Einmal setzt er auf den Fackelstock eine 3—4 Zoll lange federne Blechhülse auf, in welche von oben die bengalische Fackel eingeschoben wird. Als Halt für dieselbe dient eine Papphülse, die allmälig, in dem Maße als die Fackel verbrennt, über den Fackelstock herabgeschoben wird. Besser ist es noch, ein Blechrohr mit einem Schlitz anzuwenden, in welchem sich eine Blechhülse auf- und abschieben läßt, wie man es bei den gewöhnlichen Leuchtern kennt. In dieser Blechhülse wird

die bengalische Fackel befestigt, das Blechrohr selbst dient als Fackelstock. Man kann auf diese Art längere Hülsen anwenden, den Apparat auch für andere Male brauchen.

Um die Hülsen anzufertigen, werden die Bogen mit Stärkekleister aneinander geklebt, bis die nöthige Länge erreicht ist, dann getrocknet und durch Pressen geglättet. Man nimmt dann eine Glasröhre, die etwa 6" länger ist, als die Hülse werden soll, wickelt den Bogen einmal herum, giebt einen Strich mit reinem Stärkekleister, rollt weiter und schließt durch einen zweiten Kleisterstrich. Ein Durchmesser der Hülse von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$" ist am zweckmäßigsten.

Die Mischungen zu den farbigen Flammen müssen aus reinen, trockenen und feingepulverten Substanzen bereitet und möglichst gleichmäßig sein.

Das Stearin wird auf einem Reibeisen und dann mit etwas Salpeterpulver möglichst fein gerieben. Chlorsaures Kali darf nur zuletzt mit einem Holzlöffel untergemischt werden. Die Mischungen, welche wasseranziehende Salze enthalten, muß man vor dem Zutritt von Feuchtigkeit dadurch schützen, daß man die fertigen Hülsen in einem dichtschließenden Kasten aufbewahrt, in dem ein Schälchen mit Chlorcalcium aufgestellt wird.

Weißfeuer.

3 Thl. Schwefelantimon,
1 „ gewaschene Schwefelblumen,
6 „ Kalisalpeter,
1 „ Stearinsäure.

Rothfeuer.

13 Thl. salpeters. Strontian,
3 „ chlors. Kali,

3 „ gewaschene Schwefelblumen,
½ „ Holzkohlenpulver,
1½ „ Stearinsäure.

Grünfeuer.

10 Thl. salpeters. Baryt,
5 „ chlors. Kali,
5 „ gewaschene Schwefelblumen,
¼ „ Holzkohlenpulver,
1½ „ Stearinsäure.

Dunkelgrünes Feuer.

4 Thl. chlors. Baryt.
1 „ Kalomel,
¾ „ Schellack,
¼ „ Schwefel.

Gelbes Feuer.

8 Thl. Kalisalpeter,
3 „ chlors. Kali,
2 „ Schwefelblumen,
2½ „ kohlens. Natron (calcinirt),
⅛ „ Kohlenpulver,
1½ „ Stearinsäure.

Blaufeuer.

4½ Thl. chlorsaures Kali,
1½ „ Kalisalpeter,
3⅓ „ Schwefelblumen,
1½ „ Kupferoxyd.

Der salpetersaure Strontian bei Rothfeuer muß in einer Porzellanschaale sehr scharf ausgetrocknet werden. Er wird mit der Stearinsäure verrieben, dann Schwefel und Holzkohlenpulver dazu gegeben, durch ein Sieb geschlagen und endlich das staubfein geriebene chlorsaure Kali mit den Händen darunter gemischt. Man darf das chlorsaure Kali nie mit organischen Substanzen oder Schwefel und Schwefelmetallen zusammenreiben; auch müssen die Schwefelblumen gut durch Waschen von der anhängenden Schwefelsäure befreit sein, indem schon hierdurch Selbstentzündungen vorgekommen sind.

Die Hülsen werden sehr einfach gefüllt. Das untere Ende ist auf der Glasröhre gleich umgeschlagen worden. Man füllt einige Zoll Sand zuerst hinein, damit die Blechröhren für die Hülsen beim Abbrennen nicht zu sehr leiden. Man schüttet dann die gewählte Mischung hinein und stößt die Hülse von Zeit zu Zeit auf den Tisch auf, um die Masse zum Zusammensetzen zu bringen. Die gefüllten Hülsen werden oben umgeschlagen, damit die Masse nicht herausfällt, und bis zum Gebrauche in einem verschlossenen Kasten aufbewahrt.

Eine Hülse von 18 Zoll Länge und ¾ Zoll Dicke brennt etwa 10 Minuten. Hat man 5 Fuß lange Hülsen, so kann man demnach mit 2 Stück für eine Stunde auskommen. Ein Fackelzug mit solchen bunten bengalischen Fackeln muß einen brillanten Effekt machen.

(Gewerbeblatt aus Württemberg.)

XXVII.

Von der Anfertigung der Brillantröhren und stehenden Decorations-Feuerwerksstücke.

Einzelne Brillantröhren. — Sogenannte Fächer. — Straußfeuer. — Palmbäume. — Stehende Wasserfälle. — Mosaik- oder Gitterfeuer. — Anfertigung eines Sterns. — Brillantsonnen.

Anfertigung der einzelnen Brillantröhren. Zu Brillantröhren muß man recht gute und feste Papierhülsen anwenden, deren Länge der der Raketen mit dem Schlag gleich ist.

Eine Brillantröhre schlägt man unter der Ramme fest und auf 1 bis 1½ Kaliber massiv voll; der noch übrige Raum ist für den Thonpfropfen bestimmt, welchen man in wenigstens 2 Portionen getheilt hier recht fest einschlagen muß; wogegen man die geschlagene Brillantröhre keineswegs an dem andern Ende zuzuwürgen nöthig hat, sondern sie, sobald man das Mundloch des Kopfes geöffnet und angefeuert hat, in dem Zustande, wie sie aus dem Rammstock genommen ist, zum Feuerwerk anwenden kann.

In Beziehung auf die unten aufgeführten Sätze ist noch zu bemerken, daß mit dem Satz Nr. 1 geschlagene Röhren, in welchen sich Eisenfeilspäne befinden, nicht über 14 Tage bis höchstens 3 Wochen aufbewahrt wer-

den können, und auch so lange nur an einem sehr trockenen Orte; bei längerer Aufbewahrung rosten die Eisenfeilspäne in den geschlagenen Röhren, und es geht jede Wirkung verloren. Man kann nun folgende Brillantsätze anwenden:

Zu 1- und 2pfündigen Brillantröhren.

Nr. 1.

2 Pfd. — Loth Mehlpulver,
6 „ feine Kohlen,
1 „ — „ Eisenfeilspäne.

zu ½pfündigen Röhren kann man 4 Loth Kohlen weglassen.

Anmerkung: In Ermangelung von Eisenfeilspänen kann man hier auch gestoßenes Gußeisen in derselben Quantität anwenden.

Nr. 2.

2 Pfd. 16 Loth Mehlpulver,
8 „ Kohlen,
1 „ — „ Porzellan, zu groben Pulverkörnern gestoßen u. ausgesiebt
2 „ feines Kornpulver.

Nr. 3.

2 Pfd. — Loth Mehlpulver,
24 „ Salpeter,
12 „ Schwefel,
6 „ feine } Kohlen,
10 „ grobe } Kohlen,
5 „ feines Kornpulver.

Nr. 4.

2	Pfd.	8	Loth	Mehlpulver,
1	„	16	„	Salpeter,
		24	„	Schwefel,
		12	„	feine Kohlen,
		20	„	fein gestoßene Gerberlohe,
		10	„	feines Kornpulver.

Bei diesen Sätzen ist ebenfalls zu bemerken, daß nur Mehlpulver, Salpeter und Schwefel auf der Reibetafel abgerieben und gemengt werden, alle übrigen Ingredienzien mittelst des Mengeholzes und eines stumpfen Vorstwisches gemengt und eingekehrt werden.

Bei dem Schlagen starker Brillantröhren kann man, um ihnen einen noch stärkeren Trieb zu geben, 1 bis 1½ Zoll Thon vorschlagen, damit das papierne Brandloch während des Brennens der Brillantröhre durch Ausbrennen sich nicht vergrößern kann, wodurch der Strahl des Ausströmens der Röhre niedriger wird und mit weniger Gewalt geschieht; man muß aber hier die Vorsicht gebrauchen, auf den Thon erst einen Kaliber faulen Satz, welcher aus 1 Pfund Mehlpulver mit 12 Loth Kohlen vermischt besteht, aufzuschlagen, ehe man mit Brillantsatz anfängt, weil durch das starke Feuer des Brillantsatzes der Thon leicht zerspringt, durch das leichte Feuer des faulen Satzes aber derselbe erwärmt und gewissermaaßen gebrannt wird. In dem vorgeschlagenen Thon müssen Brandlöcher bis auf den faulen Satz von wenigstens ⅓ Durchmesser der inneren Röhre gebohrt werden. Sind diese Brandlöcher zu klein, so riskirt man leicht, daß die Brillantröhren während des Brennens zerrissen werden, oder wie man zu sagen pflegt crepiren.

Anfertigung der sogenannten Fächer. Ein Fächer besteht erstlich aus einem Brett, welches in der

Figur eines Halbkreises ausgeschnitten ist; die Peripherie des Halbkreises theilt man in 7 oder 9 Theile und läßt an den Theilpunkten Hohlkehlen ausstoßen, welche so lang sein müssen, als die anzuwendenden Brillantröhren werden, und eine Tiefe haben müssen, daß die genannten Röhren wenigstens ¼ Durchmesser in dieselben eingehen. Die mittelste dieser 7 oder 9 Röhren kommt völlig senkrecht zu stehen; und von ihr ab erhalten auf beiden Seiten die nebenstehenden Röhren eine gleiche Neigung nach der Horizontal-Richtung, so daß bei 9 Röhren die beiden letzten auch völlig horizontal zu stehen kommen. Da nun jede Feuerleitung die Neigung hat, lieber nach oben als abwärts zu laufen, so legt man deshalb zwei Feuerleitungen von den horizontal stehenden nach der obern vertikal stehenden Röhre an, verbindet die unten heraushängenden Enden Zündschnur und steckt sie in eine etwas stärkere Papierröhre, damit bei dem Anzünden das Ganze auf einmal entzündet wird. Das gute Anfeuern der Kessel der Köpfe der Brillantröhren ist bei allen diesen Figuren sehr zu empfehlen. Das feste Anbinden der Brillantröhren mit starkem, festen Bindfaden geschieht durch Löcher, die in das Brett rechts und links von den Röhren gebohrt sind.

Verfertigung der Straußfeuer. Zu den Straußfeuern wendet man 6 Fuß lange Bretter an, deren Breite in der Regel 12 Zoll beträgt. Nachdem die Stellung der Röhren auf dem Brette bezeichnet ist, läßt man auf den betreffenden Stellen zur besseren Befestigung dieser Röhren ebenfalls Hohlkehlen ausstoßen, und bindet sie, vermöge der neben den Röhren gebohrten Löcher, mit starkem Bindfaden fest. Da weder die Hülsen der Brillantröhren, noch das Brett selbst während des Brennens der Figur zu sehen sein sollen, so streicht man das Brett und die Röhren mit Leimfarbe schwarz an. Das Leitfeuer wird an der unten stehenden Röhre

befestigt, und von da aus auf beiden Seiten, die Köpfe der Röhren berührend nach der oben senkrecht stehenden Brillantröhre gezogen und dort befestigt. Gewöhnlich nimmt man zu einer solchen Figur ¾ oder 1pfündige Papierhülsen und schlägt sie, damit sie sich einige Zeit zur Aufbewahrung eignen, unter der Ramme mit dem Brillantsatz Nr. 4.

Anfertigung der Palmbäume. Die Figur eines Palmbaums muß 8 bis 10 Fuß hoch sein. Bei dem Annageln an eine dahinter stehende Säule zum Gebrauch läßt man sie noch 3 bis 4 Fuß über den Erdboden abstehen. Das Grundbrett muß hier gegen 10 Fuß lang sein; der oben angebrachte halbkreisförmige Aufsatz 5 Brillantröhren enthaltend, muß hinter der Figur mittelst an beiden Seiten angenagelter starker Latten genau und fest verbunden sein.

Die als Arme aus starken Brettern ausgeschnittenen Flügel, wovon die oberen 3½, die mittleren 2½ und die unteren 1½ Fuß lang angefertigt werden können, müssen hinter der Figur in das große Brett eingezapft und mit Nägeln, welche hier auch hölzerne sein können, recht gut befestigt werden. Das Anbinden der Brillantröhren wird ganz so wie bei den Straußfeuern ausgeführt. Die hier anzuwendenden Brillantröhren müssen wenigstens von 1pfündigem Kaliber sein, doch kann man auch recht gut 2pfündige anwenden. Zum Schlagen dieser Röhren kann man den Brillantsatz Nr. 2 oder 4 gebrauchen. Das Leitfeuer zu diesem Feuerwerksstück zieht man auf beiden Seiten der Figur, also in zwei Theilen, nach der oben senkrecht stehenden Brillantröhre; die beiden unteren Enden der Zündschnur dreht man zusammen und steckt sie als Zündpunkt in eine Papierröhre.

Anfertigung eines stehenden Wasserfalls. Um einen stehenden Wasserfall herstellen zu können, braucht man ein Stück Kreuzholz, welches 24 Fuß lang

und wenigstens 6 Zoll stark ist. Dieses Stück Holz theilt man von oben herab der Länge nach in vier Theile, hier Etagen genannt; am unteren Ende muß man aber 5 Fuß von der Länge des Stück Kreuzholzes abrechnen, indem dies bestimmt ist, zur Feststellung der ganzen Figur in die Erde gegraben zu werden. In den hier abgetheilten Punkten, welche aber 3 Fuß von einander entfernt sein müssen, bringt man die sogenannten Etagen an, welches horizontal rund und bei vielen Röhren oval geschnittene Bretter sind, denen man dadurch eine Befestigung giebt, daß man sie gegen 2 Zoll in die Säule einzapft, und unter ihnen ein hölzernes Dreieck an die Säule annagelt, auf dessen obere Seite man das geschnittene Brett horizontal, etwa mittelst hölzerner Nägel und Leim befestigt. Die Richtung, welche die Röhren nach oben oder unten unter einem bestimmten Winkel nehmen sollen, stellt man dadurch her, daß man auf den horizontal stehenden Brettern ebenfalls für jede einen hölzernen Triangel befestigt, der so geschnitten ist, daß, wenn man die Brillantröhre auf dessen obenstehender Seite festbindet, dadurch die Richtung, unter welchem Winkel diese Röhren zu stehen kommen sollen, genau hergestellt ist.

Auf die Spitze der Säule befestigt man durch eine eingeschraubte eiserne Spille senkrecht eine 2pfündige Brillantröhre. Die Art, wie dies bewerkstelligt wird, ist schon früher angegeben worden. Auf die darunter stehende erste Etage bringt man 3 Brillantröhren an, welche sich unter einem Winkel von 25 ° von der Horizontallinie ab nach oberhalb erheben; das zweite Etagenbrett erhält 5 Stück Brillantröhren, welche nur unter einem Winkel von 10 Grad sich über die Horizontallinie erheben. Auf die sogenannte dritte Etage von oben ab gerechnet, kommen 7 Stück Brillantröhren in ganz horizontaler Lage, so daß man also bei dieser Etage die Röhren gleich auf

das eingezapfte Horizontalbrett befestigen und anbinden kann, also hier die kleinen hölzernen Winkel, durch welche in den anderen Etagen die Richtung der Brillantröhren bewerkstelligt wird, gänzlich wegfallen. Zur vierten oder untersten Etage wendet man 9 Stück Brillantröhren an, welche durch die aufgesetzten hölzernen Winkel eine Richtung erhalten, daß sie von der Horizontallinie ab nach unten mit 10 Grad versenkt zu stehen kommen.

Der die Etagenbretter anfertigende Tischler muß angewiesen werden, dieselben so einzurichten, daß die Größe und der Durchmesser dieser Bretter sich nach der Anzahl der darauf zu befestigenden Röhren verhalten muß, so daß das Brett für die oberste Etage von 3 Röhren zirkelrund geschnitten sein kann, das zur zweiten Etage hingegen nur ein wenig größer im Durchmesser ist, aber dafür so viel ovaler, daß die Röhren nach ihrem Anbinden auf den Brettern doch in demselben Abstande von einander zu stehen kommen. Dasselbe ist bei den beiden unteren Etagen zu beobachten, so daß die Figur eines Wasserfalls brennend hergestellt wird, indem das Feuer mit einer Spitze anfängt, im Herabfallen aber gleich einem wirklichen Wasserfall sich immer breiter extendirt.

Anfertigung eines Mosaik- oder Gitterfeuers. Bei diesem Feuerwerksstück soll durch Feuerstrahlen die Figur eines geschlossenen Gitters vorgestellt werden, so daß die Zwischenräume lauter verschobene Quadrate bilden. Die Figur wird dadurch hergestellt, daß man Brillantröhren auf hölzerne Quadrate festbindet, so daß durch deren Richtung auf demselben die verlangte Figur hergestellt wird. Um die Abstände der eingegrabenen Säulen oder starken Stangen von einander zu bestimmen, thut man am besten, wenn man zwei Stück der zu diesem Feuerwerksstück bestimmten Brillantröhren abbrennt und den ausströmenden Feuerstrahl zu messen sucht. Gewöhnlich giebt eine 1pfündige Brillantröhre,

wenn sie mit dem Brillantsatz Nr. 4 geschlagen ist, einen Feuerstrahl von zehn bis zwölf Fuß. Da es nun schlecht aussieht, wenn die Säulen zu nahe an einander stehen, wodurch verursacht wird, daß die Brillantröhren, die zur Herstellung der Figur mit einander correspondiren, mit ihrem ausströmenden Feuerstrahl einander stoßen, während sie sich nur mit ihren Spitzen berühren sollen, so hängt also der Abstand der die Quadrate tragenden Säulen von der Länge der Feuerstrahlen der einzelnen Brillantröhren ab. Gewöhnlich habe ich in Betracht der Diagonallinien, welche die Röhren der verschiepenen Quadrate bilden, die Säulen oder Stangen 16 bis 18 Fuß weit von einander eingraben lassen.

In der Regel muß man die hier erforderliche große und complicirte Feuerleitung anbringen, wenn die Figur noch auf der Erde liegt, und stellt hernach erst die Figur auf, indem man die hierzu bestimmten langen Enden der Säulen in die bereits in den Erdboden eingegrabenen Löcher einläßt und befestigt. Da man aber hierbei dieses ganze Feuerwerksstück mehrmals heben und rücken muß, wodurch, wenn die Säulen einzeln aufgestellt werden, die Feuerleitung leicht wieder beschädigt und zerrissen werden kann, so ist, um dies zu verhindern sehr zu rathen, daß man auf der verkehrten Seite der Figur die Sänlen durch angenagelte starke Latten mit einander verbindet, wodurch das Gitterfeuer ein ganzes wird, und bei dem Aufrichten und Eingraben der Säulen nicht so leicht beschädigt wird. Man streicht diese Querlatten schwarz an, damit sie bei dem Brennen nicht zu sehen sind.

Anfertigung eines Sterns. Um die Figur eines Sterns herzustellen, bedarf man zuvörderst eines vollig runden Brettes, welches drei Hülsenlängen der Sorte von Brillantröhren, die man dazu anwenden will, zum Durchmesser hat. Man trägt nun den Radius oder halben Durchmesser mittelst eines großen Zirkels 6 Mal

auf dem Rande oder der Peripherie des Brettes herum, und erhält so die Punkte, von welchen rechts und links zwei Brillantröhren zu stehen kommen. Um nun die Enden der Brillantröhren zu bestimmen, zieht man vom Centrum aus einen zweiten Kreis, dessen Radius die halbe Länge einer Brillantröhre beträgt; zieht man nun von einem der Punkte, welche sich am Rande des Brettes befinden, eine grade Linie nach dem gegenüberstehenden Punkte, so werden dadurch auf dem kleineren Kreise die Punkte angegeben, auf welchen die Enden der Brillantröhren zu stehen kommen. Von diesen Punkten ab theilt man den kleinen Kreis mit dessen halben Radius in 12 gleiche Theile, so daß durch Linien, welche man von den oberen Punkten nach letzterm zieht, leicht zu ersehen ist, wo auf dem Brett der Tischler die Hohlkehlen zur Aufnahme und zum Anbinden der Röhren auszustoßen hat. Um einen Stern herzustellen, hat man 12 Stück Brillantröhren nöthig. Man kann hierzu ½-, ¾-, auch 1pfündige Röhren anwenden, und dieselben mit dem Brillantsatz Nr. 2, auch Nr. 4 schlagen. Das Leitfeuer ist hier leicht anzubringen, indem man von der untenstehenden Röhre anfängt und nun von da alle wohl angefeuerten Köpfe umzieht, zwei Enden Zündschnur aber unten heraushängen läßt und vereinigt; werden nun diese entzündet, so wird das Leitfeuer auf beiden Seiten der Figur nach der obersten Spitze laufen und daher die Figur vollständig entzündet werden.

Man kann dergleichen Sterne dadurch noch verschönern, daß man ihnen einen weißen Kern giebt, was dadurch geschieht, daß man in seinem Mittelpunkt eine kleine weiße Scheibe anbringt, welche man mit weißen Lichtern besteckt.

Anfertigung einer stehenden Brillantsonne. Um eine stehende Brillantsonne anfertigen zu können, bedarf man eines ganz ähnlichen Brettes, wie zu der An-

fertigung der Sterne; das Brett muß hier 2½ Längen der Brillantröhren zum Durchmesser haben, so daß sich also der Durchmesser des Brettes nach der Sorte oder dem Kaliber der Brillantröhren richtet, welche man zu der stehenden Sonne anzuwenden gedenkt. Man trägt nun den halben Radius des Brettes 12 Mal auf den Rand des Brettes herum, wodurch sich die Punkte bestimmen, wo die Röhren angebracht werden sollen. Die übrige Lage der Brillantröhren erhält man dadurch, daß man von den gefundenen 12 Punkten Linien von einem Punkt durch den Mittelpunkt des Brettes nach dem gegenüberstehenden correspondirenden Punkt zieht. Man mißt alsdann eine Brillantröhre ohne Kopf und Hals und giebt diese Länge vom Rande des Brettes ab durch Punkte an, welche alle in einen Kreis fallen müssen. Man kann diesen Kreis mit Rothstein ziehen, um den Tischler genau anzuweisen, wie weit er die Hohlkehlen für die Enden der Brillantröhren auszustoßen hat. Die Brillantröhren werden in den Hohlkehlen angeleimt und hernach durch Löcher, die in das Brett neben den Röhren eingebohrt werden, mit starkem Bindfaden fest angebunden; die Hülsen und Köpfe der Brillantröhren läßt man über den Rand des Brettes hinausstehen.

Zu einer solchen einfachen Sonne gehören 12 Stück Brillantröhren, von 1- auch 2pfündigem Kaliber. Man wendet bei diesen Röhren gern den Brillantsatz Nr. 1 an. Bei dem Schlagen dieser Röhren unter der Ramme möchte noch zu bemerken sein, daß man sich hier besser einer Ladeschaufel mit langem Stiele zum Einmessen des Satzes in die Röhren bedienen kann, als daß man den Satz in Schachteln, wie bei dem Schlagen der Raketen vorher abmißt. Der Grund dieses Verfahrens liegt in Folgendem: Der schwere Eisenbrillant trennt sich bei dem Einfüllen in die Papierhülse durch den Trichter seines Gewichts wegen leicht von dem übrigen Satz und

fällt deshalb eher zu Boden, daher dergleichen geschlagene Röhren brennend den Brillant nicht gleichförmig sondern stoßweise, einmal große Flocken, dann wieder ein Stück ohne Brillantfunken auswerfen. Wenn man sich aber beim Schlagen einer Ladeschaufel mit langem Stiel bedient, so bringt man die wohl abgestrichene Schaufel mit Satz bis auf den Boden der Röhre, dreht die Schaufel um und sucht durch Anklopfen den Satz zum Herausfallen zu bringen, worauf man die eingefüllte Schaufel festrammt. Man wird bei Versuchen finden, daß eine auf diese Art geschlagene Röhre gleichmäßiger brennt, als wenn man wie bei den Raketen verfährt.

XXVIII.

Von der Anfertigung der Triangel, Fünf- und Sechsecke.

Zu Triangeln wendet man in der Regel nur Hülsen von kleinen Kalibern, d. h. 2=, 4=, 6= und 8löthige an, indem ein Triangel ein zu einfaches Feuerwerksstück ist, um bei einem Feuerwerk einzeln abgebrannt werden zu können. Man wendet sie an, um durch eine Anzahl derselben irgend eine Figur, einen Rose oder einen großen Bogen darzustellen.

Ihre Anfertigung geschieht auf folgende Art: Zu kleinen Kalibern läßt man sich von einem Tischler von hartem Holz einen gleichseitigen Triangel anfertigen; die Construktion ist dadurch leicht hergestellt, daß man die Länge einer geschlagenen Röhre zur Grundlinie annimmt, und nachdem mit einem Zirkel die Länge genau abgegriffen ist, nach oben Kreuzbogen damit beschreibt und nun die Figur des Triangels ausschneidet, indem man von den Endpunkten nach dem Punkt, wo sich die Kreuzbogen durchschneiden, mit der Säge schneidet.

Den Mittelpunkt des Triangels, wo die Oeffnung für die Spille eingebohrt werden muß, findet man, wenn man von der halben Länge einer Seite eine Linie nach den gegenüberstehenden Winkel zieht, und dasselbe auf der gegenüberstehenden Seite thut; auf dem Punkt, wo sich

diese beiden Linien durchschneiden, ist die Oeffnung für die Spille durchzubohren. Damit aber der Triangel sich weder an der Spitze noch am hintern Ende der Spille fest laufen kann, leimt man vor die Oeffnung für die Spille zwei hölzerne kleine Klötzchen an beiden Seiten des hölzernen kleinen Triangels und durchbohrt auch diese mit. Zur besseren Befestigung der an den Rändern anzubindenden Treiberöhren stößt man an den Kanten des Triangels kleine Hohlkehlen der Länge nach aus, welche ungefähr so tief sind, daß die geschlagenen Röhren um $^1/_4$ bis $^1/_3$ Durchmesser in dieselben eingehen.

Zu Triangeln von größerem Kaliber, z. B. 6-, 8- und 12löthigen Röhren würde ein solches oben beschriebenes Brett zu schwer ausfallen, und ein auf diese Art angefertigter Triangel nur langsam sich drehen; daher läßt man sich lieber eine Nabe von hartem Holz anfertigen, in welche sich nach Maaßgabe der Größe der hierzu verwandten Hülsen, 3 Stück gleich lange und auf der Peripherie der Nabe gleich weit von einander abstehende Speichen einsetzen lassen, an die man die Treiberöhren des Triangels anbindet.

Zu einem Triangel gehören 3 Hülsen, von denen man die ersten beiden ganz voll schlägt; doch ist zu rathen, daß man die Hülsen anfänglich etwas länger anfertigt, als der Treibesatz in den Röhren hoch zu stehen kommen soll, um auf den Treibsatz ein wenig Thon aufschlagen zu können, welchen Theil man später abschneidet. Es geschieht das Aufschlagen des Thons in der Absicht, um hierdurch den zuletzt eingeschlagenen Theil des Treibesatzes eben so fest zu bekommen, als der vordere Theil des Treibesatzes vermöge des Einfüllens und Festschlagens geworden ist. Unterläßt man dies, so kann es leicht geschehen, daß wenn eine Röhre während des Brennens und Drehens des Triangels beinahe ausgebraunt ist,

der letzte Theil des Satzes mit einer Explosion ausgestoßen wird.

Die dritte Röhre eines Triangels versieht man in der Regel mit einem Schlag, womit der Triangel endet. Man theilt eine solche Röhre, wie einen Schwärmer, exclusive den Kopf, in drei gleiche Theile, von denen man die beiden ersten mit Treibsatz voll-, und auf denselben einen etwas feuchten Pfropfen einen inneren Kaliber hoch, aufschlägt, alsdann aber in denselben mit einem eisernen Durchschläger, wie bei den Schwärmern, eine Oeffnung bis auf den Treibesatz zur Feuerverbindung einschlägt. Hierauf füllt man den oberen leeren Raum so weit mit feinem Gewehrpulver aus, daß man nur noch einen kleinen Pfropfen von weichem Papier aufsetzen, und die Röhre an ihrem Ende zuwürgen, zubinden, beschneiden und beleimen kann.

Bei dem Anbinden der Röhren an den hölzernen Körper des Triangels versteht es sich von selbst, daß die Röhre, in der der Schlag von Kornpulver enthalten ist, bei dem Abbrennen des Triangels die letzte sein muß, die in Brand geräth, und erst entzündet wird, wenn die beiden ersten Röhren, eine nach der andern, bereits ausgebrannt sind, so daß dieses Feuerwerksstück mit einem Schlag endet. Das Anbinden der Röhren an den hölzernen Triangel geschieht dadurch, daß man die Röhren in die an den Seiten ausgestoßenen Hohlkehlen des hölzernen Triangels anleimt und mit ordinairem Bindfaden fest anbindet. Zur Feuercommunication zwischen der ersten und zweiten Röhre, so wie der zweiten und dritten Röhre steckt man in die Enden der Röhren starke Stücke Zündschnur, welche man nochmals stark anfeuert, und deren Enden man in die Köpfe der nächsten Röhre einsteckt, so daß immer eine ausgebrannte Röhre durch diese Vorrichtung die nächst folgende entzündet. Die Ecken des Triangels, in denen sich die Feuerleitung von einer

Röhre zur andern befindet, müssen sorgfältig durch Papier oder Leinwand mit warmem Leim gut verdeckt werden, damit bei Entzündung des Triangels durch den entstehenden Feuerkreis nicht noch eine andere Röhre, als die bereits brennende entzündet wird. Wenn die angefertigten Triangel einige Zeit aufbewahrt werden sollen, so wird es nothwendig, um sie vor dem Einfluß der Witterung zu bewahren, daß man sie mit irgend einer beliebigen Farbe anstreicht.

Fünfecke bestehen aus 5 Papierröhren, von denen vier voll geschlagen werden, die fünfte aber wie die dritte bei den Triangeln mit einem Schlag versehen werden muß. Das Schlagen und die übrige Behandlung der Papierröhren ist ganz wie bei den Triangeln; auch kann man ganz denselben Treibesatz bei ihrem Schlagen anwenden. Gewöhnlich werden Fünfecke zur Herstellung von großen Figuren, als Rosen oder große Bogen angewendet; man nimmt daher gewöhnlich nur 6-, 8- oder höchstens 12löthige Röhren dazu.

Der hölzerne Körper zu einem Fünfeck besteht aus einer Nabe von hartem Holz, in welcher gleich weit von einander fünf Speichen eingelassen sind, deren Enden wieder in die gradstehenden hölzernen Felgen eingezapft sind, welche die Figur des Fünfecks bilden und zum Anbinden der Papierröhren bestimmt sind.

Die Feuerleitungen von einer Röhre zur andern müssen eben so, wie bei den Triangeln angebracht und besonders gut verdeckt werden; in Ansehung der eisernen Spillen, an welchen die Fünfecke laufen, ist ebenfalls dasselbe zu beobachten.

Sechsecke werden hin und wieder als Horizontal-Räder aus Röhren von großen Kalibern angefertigt. So dienen sie z. B. als Horizontal-Räder zum Treiben der laufenden Pyramiden. Hierzu wendet man Hülsen von 1pfündigen Kalibern an, die wie die Raketen auf

der Rammaschine geschlagen werden. Zu ihrem Treibesatz kann man den der Umlaufer anwenden, jedoch mit Weglassung alles Kornpulvers; den Treibesatz schlägt man gewöhnlich 4—5 Kaliber hoch in die Röhren; eine Röhre mit dem Schlag fällt hier gänzlich weg, vielmehr werden alle Röhren zu einem solchen Feuerwerksstück gleich hoch mit Treibesatz geschlagen.

Die hölzerne Figur eines Sechsecks ähnelt ganz der vorstehend beschriebenen zu einem Fünfeck, nur daß hier 6 Speichen in die hölzerne Nabe eingelassen werden müssen, deren jede wieder in eine rechtwinklich darauf stehende Felge eingezapft werden muß. Die geschlagenen Röhren werden ebenfalls auf die oben beschriebene Weise an den Felgen befestigt.

XXIX.

Zusammengesetzte Drehfeuerwerksstücke.

Laufende Fontainen. — Laufende Sonnen. — Rosen. — Laufende Pyramiden. — Windmühlen. — Tellerräder. — Laufende Cascaden.

Eine laufende Fontaine besteht aus einer eisernen Spille, welche an beiden Enden mit einer Holzschraube endet. Hat man eine solche Spille mit einem Ende in eine fest in den Erdboden eingegrabene, völlig vertikal stehende Stange oder Säule eingeschraubt, und einen fertigen Umlaufer daraufgesteckt, so schraubt man auf der noch freistehenden Spitze der Schraube der Spille einen hölzernen Cylinder fest, auf welchen eine Brillantröhre mittelst Hanf und Leim fest aufgesetzt wird. Letzteres wird dadurch bewerkstelligt, daß ein Stück des aufgeschraubten hölzernen Cylinders nach oben ungefähr einen Kaliber lang in die aufzusetzende Brillantröhre durch Abdrehen passend gemacht wird. Wenn man nun beim Schlagen der Brillantröhren diese am untern Ende ebenfalls einen Kaliber leer und offen läßt, so wird man den hölzernen Cylinder in die Brillantröhren einstecken können und dadurch beide Theile mit einander verbinden. Zur besseren Befestigung wird man endlich noch den Theil des hölzernen Cylinders, welcher in der Röhre zu sitzen

kommt, mit einigen Hanffäden umwickeln, und den Theil, der in die Brillantröhre kommt, mit starkem, warmen Leim überstreichen.

Eine Feuerleitung, die von dem Brandloch des Umlaufers ab, nach der Mündung des Kopfes der oben aufsitzenden Brillantröhre geführt wird, bezweckt die gleiche Entzündung des Umlaufers und der oben aufsitzenden Brillantröhre.

Anfertigung der laufenden Sonnen. Eine laufende Sonne ist eins der schönsten Feuerwerksstücke und bildet einen schönen Feuerkreis. Zur Anfertigung bedarf man eines hölzernen Quadrats, von welchem jede Seite die Hälfte der Länge einer Papierhülse haben muß, welche man als Treiberöhre zur laufenden Sonne anzuwenden gedenkt. Die Ränder dieses Quadrats sind mit Hohlkehlen versehen, um die Röhren einlegen und in dieselben anleimen und fest anbinden zu können. Die Oeffnung im Centrum des Quadrats, vermöge welcher die laufende Sonne zum Gebrauch an eine eiserne Spille gesteckt werden kann, muß auf beiden Seiten mit kleinen vorstehenden Klötzchen versehen sein, um zu verhindern, daß die Sonne bei ihrem Lauf sich weder an der Spitze der Spille noch an der Stange, in welcher die Spitze eingeschraubt ist, festlaufen kann. Außerdem sind noch 4 kleine Oeffnungen zum Anbinden der geschlagenen Röhren an das hölzerne Quadrat nothwendig.

Man kann laufende Sonnen von 8 Loth bis 2 Pfund anfertigen und bedarf zu einer Sonne 4 Papierhülsen, wovon 2 Stück als Treibe-, 2 Stück aber als Brillantröhren geschlagen und angewendet werden.

Die beiden Treiberöhren werden ganz als Umlauferröhren geschlagen und behandelt, nur daß man die bei den Umlaufern offen bleibenden Enden der Röhren hier ebenfalls zuwürgt, beschneidet und beleimt.

Von den beiden sogenannten Brillantröhren schneidet man die Köpfe nicht ab, und versieht sie mit gewöhnlichen Brandlöchern, deren Weite $\frac{1}{3}$ inneren Durchmesser der Röhren gleich ist. Da diese Röhren etwas langsamer brennen, als die mit Umlaufersatz geschlagenen Treiberöhren, so kann man die Höhe des Satzes in den Röhren $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Zoll geringer annehmen, als in den Treiberöhren.

Die eingebohrten Treibehölzer in die hier anzuwendenden Umlauferröhren werden ganz auf dieselbe Art, wie jene, $\frac{1}{6}$ äußeren Kaliber im Durchmesser groß eingebohrt; ebenso wird nach Maaßgabe der Größe des Kalibers der Röhren der Treibesatz der Umlaufer zum Schlagen derselben angewendet.

Zum Schlagen der Brillantröhren kann man sich folgenden Satzes bedienen:

1	Pfund	Mehlpulver	auf der Reibetafel abgerieben
12	Loth	Salpeter	
6	„	Schwefel	
3	„	feine Kohle	mittelst des Borstwisches unter den abgeriebenen Satz eingemischt.
5	„	grobe Kohle	
3	„	feines Kornpulver	

Bei ganz großen Kalibern, z. B. bei 2pfündigen Röhren kann man das feine Kornpulver ganz weglassen, bei 1pfündigen Röhren aber auf die Hälfte herabsetzen.

Noch muß erwähnt werden, daß bei dem Schlagen aller dieser Röhren, welcher Grundsatz auch in Zukunft bei dem Schlagen jeder Sorte Hülsen für Feuerwerksstücke feststeht, nie vergesse, auf den Satz zum Schluß und zur besseren Befestigung der letzten Satzschichten einen Thonpfropfen von wenigstens $\frac{1}{2}$ Kaliber Höhe aufzuschlagen, die Hülsen mögen nach Maaßgabe ihres Kalibers mit der Hand oder unter der Ramme geschlagen werden.

Man kann eine solche laufende Sonne noch dadurch sehr verschönern, daß man auf das hölzerne Viereck eine Scheibe von Holz befestigt, welche so groß im Durchmesser ist, daß sie die angebundenen Röhren bis auf ⅓ ihrer Länge bedeckt. Diese Scheibe, welche ⅓ bis ½ Zoll stark sein kann, wird entweder mit weißer Oelfarbe angestrichen oder mit weißem Papier beklebt. Auf dieser Scheibe theilt man den Radius in drei bis vier Theile nach Maaßgabe der Größe der Scheibe, beschreibt mit einem großen Zirkel abermals Kreise auf der Scheibe, auf welcher man nun in gleichen Entfernungen von einander starke Drathstifte einschlägt, doch so, daß die Enden wenigstens 1—1½ Zoll oberhalb der Scheibe frei stehen bleiben. An diese vorstehenden Enden der Drathstifte bindet man mit starkem grauen Zwirn Stücke oder halbe Decorationslichter; gewöhnlich nimmt man sie von weißer Farbe, doch kann man ihnen auch einen bunten Mittelpunkt geben, indem man zu dem nächsten Kreis des Mittelpunkts der Scheibe etwa rothe oder blaue nimmt. Die auf dieser Scheibe befindlichen Lichter werden durch ein Leitfeuer mit einander verbunden, und ein Ende dieses Leitfeuers nach dem Zündpunkt der Sonne geleitet und daselbst befestigt, so daß auf diese Weise die Sonne entzündet wird und die sämmtlichen Decorationslichter ebenfalls zugleich Feuer erhalten. Es ist aber auch hier zu beobachten, was schon früher über die Geschwindigkeit einer solchen laufenden Sonne gesagt wurde; daher sorgfältig darauf zu sehen ist, daß die Drathstifte fest in die hölzerne Scheibe eingeschlagen werden, so wie das feste Anbinden der Decorationslichter besonders zu empfehlen ist, indem im entgegengesetzten Falle durch den raschen Lauf der Sonne veranlaßt, diese Lichter leicht von der Scheibe herabgerissen werden können.

Anfertigung der Rosen. Eine sogenannte Rose besteht entweder aus 7 Fünfecken oder aus 7 Umlaufern,

welche durch ein hölzernes Gestell so rangirt sind, daß 6 Stück in einen Umkreis gleich weit von einander zu stehen kommen, das siebente aber das Centrum oder den Mittelpunkt der Rose bildet. Da eine Rose mit Umlaufern von großen Kalibern ein sehr großes hölzernes Gestell brauchen würde, welches schwer herzustellen und leicht zerbrechlich wäre, so nimmt man gewöhnlich entweder 6löthige Fünfecke oder 8löthige Umlaufer zur Garnirung einer solchen Rose.

Als Regel zur Anfertigung eines hölzernen Gestelles dient, daß von den durch ein Leitfeuer zugleich entzündeten 7 Umlaufern oder Fünfecken, jeder Feuerkreis dieser Stücke einzeln zu sehen sein muß, und die erwähnten Kreise keineswegs unter einander laufen oder sich nur berühren dürfen. Nach vielfältiger Erfahrung muß ein solches Gestell 8—9 Fuß Durchmesser haben. Die Construktion eines solchen Gestelles ist leicht; mit 4 oder 4½ Fuß Radius beschreibt man einen Kreis auf einen Fußboden, und mißt mit demselben Maaße die Peripherie des Kreises aus; da nun das Maaß des Radius sechs Mal in einem Kreise enthalten ist, so wird ein Tischler leicht ersehen, wie er die drei Latten anzubringen, und in ihrer Mitte zu befestigen hat, um die verlangte Figur völlig herzustellen.

Daß die 7 Feuerwerksstücke einer solchen Rose durch ein gutes Leitfeuer mit einander verbunden sein müssen, damit sie im Augenblick zugleich entzündet werden, ist unumgänglich nothwendig.

Anfertigung einer laufenden Pyramide. Zur Anfertigung einer laufenden Pyramide bedient man sich als Untertheil eines Sechsecks von 1pfündigen Papierhülsen. Man läßt in dasselbe 5 bis 6 ganz leichte schmale Latten einzapfen, welche am obern Ende in ein fünf- oder sechseckiges Brettchen eingelassen werden, das nur ⅓ des Durchmessers des unten sich befindenden

Sechsecks zum Durchmesser hat, wodurch die Figur einer Pyramide leicht herzustellen ist. Das untere Sechseck, durch welches die Pyramide zum Drehen gebracht wird, ist so einzurichten, daß 3 Röhren auf einmal entzündet werden, so daß also, wenn man das Sechseck an eine abgedrehte eiserne, vertikal in einen Holzklotz eingeschraubte Stange steckt, welche von der Länge ist, daß sie durch die ganze Pyramide und noch einige Zoll durch das Brettchen reicht, in welches die Enden der kleinen Latten eingezapft sind, leicht zu ersehen ist, daß, wenn das Sechseck entzündet wird, die Pyramide gezwungen ist, sich an der eisernen Stange zu drehen.

Zur Dekoration der die Pyramide bildenden schwachen Latten schlägt man in Zwischenräumen von 3 bis 4 Zoll lange Drathstifte von 2½ bis 3 Zoll Länge ein, und bindet mit festem grauen Zwirn Dekorationslichter von 4 Zoll Länge an diese Drathstifte fest.

Auf die obere Spitze der eisernen Stange, wo sie durch die Pyramide reicht, befestigt man eine 2pfündige Brillantröhre dadurch, daß man auf das mit einer Schraube versehene Ende einen hölzernen Cylinder aufschraubt, welcher mit seinem andern Ende in die unten offene Hülse der Brillantröhre eingezapft und mit ein paar kleinen Zwecken angenagelt ist.

Das Leitfeuer zur Entzündung des Ganzen muß so eingerichtet werden, daß die drei Röhren des unten sich befindenden Sechsecks, ferner die auf den die Pyramide bildenden Latten angebrachten Dekorationslichter, so wie endlich die auf der Spitze sich befindende 2pfündige Brillantröhre in einem Augenblick entzündet werden. Gewöhnlich fertigt man eine solche Pyramide 5—6 Fuß hoch an. Zum Bestecken der die Pyramide bildenden Latten nimmt man in der Regel weiße Dekorationslichter, weil diese gegen das Feuer des Sechsecks und des obern Brillantbrandes sehr abstechen und sich schön ausnehmen;

doch kann man einzelne rothe Lichte, deren Orte sich durch Umlegen eines Fadens um die Pyramide bestimmen lassen, so anbringen, daß es bei der brennenden Figur aussieht, als wenn ein rothes Band um die weißbrennende Pyramide geschlungen wäre.

Anfertigung einer Windmühle. Zu einer Windmühle braucht man ein Windmühlenhaus und ein Paar 5—7 Fuß lange Windmühlenflügel. Das Haus bedarf keiner besonderen Maaße, doch muß es ungefähr mit der Länge der Flügel proportionirt sein. Man läßt die Figur aus schwachen Brettern ausschneiden und zusammenleimen, auch kann man auf der verkehrten Seite zur Befestigung einige Querbalken annageln; das Haus selbst streicht man mit blaßgelber Farbe, das Dach roth an; zum Gebrauch garnirt man das Haus mit gelben, das Dach aber mit rothen Lichtern, und setzt durch eine Feuerleitung alle diese Lichter in genaue Verbindung.

Eine zweite Art ein solches Haus anzufertigen, besteht darin, daß man dasselbe von Balken anfertigen läßt, und mit Papier überleimt. Man kann nun die Figur des Hauses beliebig anstreichen, und wenn man auf der andern Seite das Papier mit gutem weißen Oel überstreicht, so wird man, wenn man mehrere große Decorationslichter hinter dem Hause anbringt, im Stande sein, das Haus selbst während des Brennens der Flügel, indem man die erwähnten Lichter ansteckt, transparent darzustellen.

Die Flügel der Windmühle müssen aus starken Brettern geschnitten werden; ihre Enden müssen etwa 1 Fuß breiter als der übrige Theil der Flügel angefertigt werden. Dies ist nöthig, damit man Platz gewinnt, um die Treiberöhren anbinden zu können.

Man kann nun zweierlei Arten, die Flügel zu bewegen, anbringen; nämlich so, daß alle 4 Enden nach einer Seite sich bewegen, oder auch so, daß jeder sich

nach einer andern Seite dreht, so daß sie während des Drehens einander entgegen kommen. Bei der ersten Art verbindet man beide Flügel in ihrer Mitte fest, und ist bloß die Oeffnung für die eiserne Spille, an welcher sie sich drehen sollen, anzubringen. Bei der zweiten Art muß aber der Natur der Sache nach sich jeder Flügel für sich bewegen oder drehen; die Sache ist in sofern gefährlich, als die Flügel bei dem Drehen gewöhnlich vibriren oder eine zitternde Bewegung annehmen, und es daher geschehen kann, daß die gegen einander gehenden Flügel an einander stoßen, oder auch seitwärts an einander hängen bleiben und so ihr Gang völlig gehemmt wird. Um nun dies zu verhindern, muß man den Mittelpunkt dieser Flügel mit 3 Zoll hohen angeleimten Halbkugeln versehen, in welchen sich ebenfalls die Oeffnung für die Spille befindet; letztere muß in diesem Falle wenigstens 1 Fuß lang und etwa ⅜ bis ½ Zoll stark sein. Wenn man die Flügel an die Spille dergestalt ansteckt, daß die beiden Halbkugeln gegen einander stoßen, so wird hierdurch die Gefahr vermieden, daß dergleichen Flügel, während des Brennens der Treiberöhren, wodurch sie in Bewegung gesetzt werden, gegen einander laufen und an einander hängen bleiben können.

Die Treiberöhren zu diesen Flügeln müssen wenigstens von ½pfündigen Kalibern sein, recht gleichmäßig und gleich hoch mit Treibesatz geschlagen sein, damit der Gang der Windmühle auf einmal aufhört, sonst dreht sich ein Flügel noch, während der andere bereits still steht, was für die Zuschauer einen üblen Eindruck gewährt. Man bedarf 12 Stück Treiberöhren für beide Flügel einer Windmühle. Die langen Schenkel der Windmühlenflügel kann man noch, um sie besser zu dekoriren, mit bunten oder weißen Lichtern bestecken.

Das Leitfeuer dieser zusammengesetzten Figur muß, um alle Theile gleichzeitig zu entzünden, sehr sicher an-

gelegt werden. Man zieht gewöhnlich alle vier Leitfeuer der Flügel in den Mittelpunkt der Figur zusammen, so daß hierdurch erstlich die auf den Flügeln befindlichen Dekorationslichter und von diesen aus die ersten Treibröhren jedes Flügels entzündet werden, endlich verbindet man auf dem Mittelpunkt eine besondere Feuerleitung, welche die durch Leitfeuer auf der Figur des Windmühlenhauses communicirten Dekorationslichter zugleich mit den Treiberöhren der Flügel in Feuer setzt.

Die als Treiberöhren anzuwendenden ½pfündigen Hülsen, werden ohne den Kopf 10 Zoll mit Treibesatz geschlagen, auf den ein Thonpfropfen von ½ Zoll Höhe aufgeschlagen wird. Als Treibesatz wird nachstehender Satz angewendet:

1 Pfund 4	Loth	Mehlpulver,
12	„	Salpeter,
6	„	Schwefel,
8	„	feine Kohlen.

Anfertigung eines Tellerrades. Um ein Tellerrad herstellen zu können, bedarf man einer zirkelrunden 2 Zoll starken hölzernen Scheibe, hier Teller genannt. Dieser Teller wird mit einer Spille auf ein Stück Holz aufgeschraubt, so daß der Teller 5 bis 6 Fuß über den Erdboden zu stehen kommt; es ist hier aber ganz besonders darauf zu achten, daß die überstehende eiserne Spille genau vertikal und rechtwinklig über den Teller zu stehen kommt. An diese vertikale Spille wird nun eine zweite eiserne Spille gesteckt, deren Mitte mit einer Oese versehen ist, die so groß ist, daß sie auf der Spille paßt, und sich leicht auf derselben drehen läßt. Diese Spille muß gegen 18 Zoll lang gemacht werden. An ihren beiden Enden muß sie als Schraube endigen, wozu Muttern zum vorschrauben vorhanden sein müssen. An diese Querspille werden hohle hölzerne Cylinder, ungefähr 5

Zoll lang, angesteckt. An die Enden der Cylinder muß ein Vorstand angedrechselt werden, welcher die Stelle eines Rades vertritt und ungefähr im ganzen Durchmesser 1 Zoll, also an einer Seite ½ Zoll über den Cylinder vorsteht. An den Enden wird ein kleiner Vorstecker angebracht, damit bei dem Drehen der horizontalen Spille, der das Rad bildende Vorstand nicht von seiner Bahn etwa einen Zoll von dem Rande des Tellers abweichen kann. An die Enden der Spille steckt man entweder ein paar Fünfecke oder ein paar Umlaufer, beide Arten von 8löthigem Kaliber. Wenn man nun zwei von den erwähnten Feuerwerksstücken an die Enden der über den Teller ragenden Enden der horizontalen Spille steckt und durch die Stellung ihrer Brandlöcher beide Feuerwerksstücke so richtet, daß sie nach einer Seite laufen müssen, so verbindet man beide Stücke durch eine Feuerleitung, deren Zündpunkt in der Mitte des Tellers zu liegen kommt, so daß sie in demselben Augenblick entzündet werden, wo diese Fünfecke oder Umlaufer sich nicht allein um ihre Achse drehen, sondern auch mit Geschwindigkeit um den Teller herumlaufen werden. Um jede Friktion zu vermeiden, bestreicht man die Bahnen der an die Cylinder angedrehten Vorstände oder Räder mit Seife; ebenso versieht man die Oese der horizontalen Spille mit etwas Oel. Man kann auch, ehe die Feuerleitung angelegt ist, versuchen, ob das Ganze ohne Hinderniß läuft. Sorgfältig ist zu untersuchen, ob nach der Aufstellung der Teller ganz genau waagerecht zu stehen gekommen ist. Auf der Spitze der vertikal stehenden Spille bringt man eine 1pfündige Brillantröhre an, und zwar ganz auf dieselbe Art, wie dies bei den laufenden Pyramiden beschrieben worden ist. Die herabhängende Feuerleitung dieser Röhre verbindet man durch Zwirn oder Kleister mit dem Zündpunkt der an den Enden der Horizontal-Spille angesteckten Feuerwerksstücke.

Anfertigung der laufenden Cascaden. Zur Anfertigung einer laufenden Cascade, auch Wasserfall genannt, gehört eine wenigstens 6 Fuß lange rund abgedrehte eiserne Stange, welche so zugerichtet ist, daß sie auf ein Drittheil ihrer Länge mit einem Ansatz etwas schwächer wird, und auf ⅔ ebenso viel an ihrer Stärke abnimmt. Sie ist unten am starken Ende wie an ihrer Spitze mit einer starken Holzschraube versehen, und wird beim Gebrauch in ein starkes Stück Kreuzholz, welches in die Erde unbeweglich eingegraben ist, mit ihrer Holzschraube recht fest eingeschraubt. Es ist beides genau zu beobachten, indem sonst bei dem Abbrennen der Cascade die eiserne Stange leicht schwankt, was einen unangenehmen Eindruck hervorbringt. Als Feuerwerksstücke kann man nun entweder Umlaufer oder laufende Sonnen anbringen; doch ist zu bemerken, daß, wenn man Umlaufer anzuwenden gedenkt, man dreierlei Kaliber anwenden muß, entweder einen ¼pfündigen, einen ½pfündigen und einen 1pfündigen, oder einen ½pfündigen, einen 1pfündigen und einen 2pfündigen, wovon der Stärkste stets unten an dem starken Ende der eisernen Stange, so wie der Schwächste zunächst der Spitze angebracht wird. Dasselbe findet Statt, wenn man laufende Sonnen anwenden will. Um den Feuerwerkskörpern das Laufen während ihres Brennens zu erleichtern, und um zu verhindern, daß sie auf den Ansätzen der eisernen Stange festlaufen, läßt man sich hölzerne recht glatte Halbkugeln drehen, welche in ihrer Mitte durchbohrt sind, doch so, daß sie nicht über den Einsatz der eisernen Stange weggehen. Es ist leicht zu ersehen, daß diese Durchbohrungen verschieden und nach Maaßgabe der verschiedenen Stärken der eisernen Stange angefertigt sein müssen.

Ehe man nun die Feuerwerksstücke auf die Stange steckt, muß man eine hölzerne Halbkugel darunter befestigen, so daß das Feuerwerksstück auf der Spitze der

Halbkugel zu laufen kommt, welche letztere man zur Verminderung der Friktion noch mit Seife einschmieren kann. Auf die Spitze der eisernen Stange wird nun, nachdem die übrigen Feuerwerksstücke bereits aufgestellt sind, eine 2- oder 4pfündige Brillantröhre befestigt.

Wenn man diese Figur eines laufenden Wasserfalls mit laufenden Sonnen herstellen will, so kann man das Ganze noch dadurch verschönern, daß man die Hohlkehlen in den hölzernen Quadraten für die Brillantröhren schräg ausstößt, so daß nach dem Anbinden der Brillantröhren die Köpfe derselben unter einem Winkel von 8—10 Grad nach unten gesenkt zu stehen kommen.

XXX.

Von der Anfertigung der Dekorations-Lichter, brennender Namenszüge und anderer Decorationen.

Die Hülsen zu den sogenannten Decorationslichtern fertigt man am besten aus gutem Concept-Schreibpapier an. Der Winder hierzu muß 0,32 bis 0,36 Zoll stark, wenigstens 8 Zoll lang und von Eisen oder Messing sein; er wird übrigens an dem einen Ende mit einem hölzernen Griff versehen. Das Papier der Hülse muß grade zweimal um den Winder herum reichen; da aber das Papier der Hülse nicht an allen Orten gleiches Format hat, so läßt sich nicht bestimmen, wie viel Hülsen man aus einem quer genommenen halben Bogen schneiden kann, sondern man muß es ausmessen. Zur Höhe der

Lichterhülsen wird ein halber Bogen Papier quer genommen gewiß ausreichend sein, da derselbe in der Regel gegen 8 Zoll hält. Hat man nun auf der langen Seite eines halben Bogens Papier ausgemessen, wie viel Streifen man zu dergleichen Lichtern daraus erhält, so schneidet man sich so viel Streifen vorräthig, als man zu den Lichtern zu gebrauchen gedenkt; doch da hin und wieder ein Licht theils bei dem Rolliren, theils bei dem Stopfen verdorben und unbrauchbar wird, so muß man wenigstens auf 100 Stück 10 Stück als Vorrath rechnen.

Die Streifen werden auf einer Seite mit Kleister bestrichen. Dieser besteht aus 1 Pfund Stärke, die in 3—4 Loth Leim gut aufgekocht ist; während des Kochens muß man den Kleister gut umrühren, damit keine Klümpchen entstehen. Alsdann nimmt man den eisernen oder metallenen Winder zur Hand, und legt ihn ganz genau an die lange Kante des Papiers, und rollirt oder wickelt durch Umdrehen mit der Hand den Papierstreifen fest auf. Ein Ende der entstandenen Papierröhre muß man nun einkneifen, was geschieht, indem man den Winder soviel zurückzieht, daß das eingekniffene Papier die Röhre völlig verschließt. Bei dem Einkneifen ist noch zu merken, daß man den Theil der Röhre zuerst eindrückt, wo der Papierstreifen der Hülse endigt, darauf noch etwas Kleister einstreicht und alsdann die anderen Enden eindrückt. Wenn dies geschehen ist, und der Winder fest gegen den Einkniff sitzt, kann man zu besserer Verbindung des Kleisters einige leise Stöße mit dem Winder auf den Rollirtisch thun.

Die Hülsen werden nun von dem Winder behutsam abgezogen und zum völligen Trocknen aufbewahrt. Sobald sie völlig trocken sind, steckt man sie auf einen Stopfer oder Stempel, welcher ebenfalls von Metall ist, und gegen 0,02 Zoll schwächer sein muß als der Winder, und polirt sie, indem man sie mit einem glatten Stück

Eisen ausstreicht, so daß alle Falten und Runzeln ganz glatt ausgestrichen werden. Durch diese Vorrichtung erhält nun auch die innere Oeffnung dieser Hülsen eine gewisse Glätte und Steifheit, so daß bei dem Stopfen mit Satz derselbe nicht leicht hängen bleibt, sondern bei dem geringsten Anklopfen mit dem Stempel leicht zu Boden fällt. Das Stopfen der Lichter geschieht auf folgende Weise: Man schüttet den in der Regel mit Terpentinöl angefeuchteten Satz in irgend ein Gefäß, wozu man eine irdene Schüssel anwenden kann; setzt die Schüssel auf eine niedrige Bank oder eine anderweitige Vorrichtung, und um dieselbe herum auf Schemeln 3 bis 4 Mann zum Stopfen, deren jeder mit einem Stempel versehen sein muß. Das Stopfen selbst geschieht auf folgende Art. Nachdem man nachgesehen, daß die Hülse am anderen Ende noch völlig geschlossen und der Einkniff unversehrt ist, nimmt der stopfende Mann die Hülse in die linke, den Stempel aber in die rechte Hand, mit der Hülse taucht dieser Mann so weit in den in der Schüssel befindlichen Satz ein, daß derselbe, wenn er festgestopft ist, ungefähr einen Durchmesser der Hülse hoch wird. Sobald auf diese Weise Satz eingefüllt ist, klopft man leise mit dem Stempel gegen die Hülse, damit der Satz zu Boden falle, nichts an den inneren Wänden der Hülse sitzen bleibe und der Satz sich am Boden etwas zusammensetze. Man behält nun die Hülse in der Hand, jedoch nur lose und steckt den Stempel bis auf den Satz, welchen man etwas zusammendrückt, macht mehrere Stöße mit dem Stempel auf den Satz, indem man zugleich die Hülse nicht festhält, sondern während der Stöße mit dem Stempel leicht durch die Hand laufen läßt. Man muß nun besonders suchen, die ersten Portionen Satz so fest als möglich zu bekommen, und die Hülse an dem Ende, wo sie eingekniffen ist, recht gut auszustopfen, indem sonst daselbst eine lockere Stelle des Satzes verbleibt, welche

durch das Stopfen der oberen Satzschichten nicht wieder fest zu bekommen ist, und das ganze Licht unbrauchbar macht. Das fernere Verfahren zum völligen Fertigstopfen dieser Lichter besteht darin, daß man das Stopfen auf die vorgeschriebene Art fortsetzt, bis der Satz in der Papierhülse die richtige Höhe erhalten hat, wozu man sich ein hölzernes Maaß schneiden kann. Bei dem Stopfen der Papierhülsen ist noch zu erwähnen, daß man die Hülse in der linken Hand nicht fest halten, oder wohl gar, um fester stopfen zu können, mit ihrem Ende auf den Tisch auffetzen darf, weil die an Papier so schwache Hülse leicht umbiegt und einen Querbruch im Papier erhält. Ein solches Licht wäre sofort wegzuwerfen und aufzuschneiden, um den bereits eingestampften Satz wieder benutzen zu können.

Nachdem das Licht in der gehörigen Höhe mit Satz ausgestopft ist, kann man das überstehende Papier mit einer Scheere wegschneiden, nur läßt man einen kleinen Rand stehen, welcher bestimmt ist, die Anfeurung aufzunehmen, nachdem das Licht ausgetrocknet ist.

Gewöhnlich fertigt man zu großen Decorationen oder Namenszügen weiße und gelbliche metallfarbene Lichter an, wozu die nachstehenden Sätze vollkommen ausreichen. Bei besonderen Gelegenheiten habe ich auch Lichter angewendet, welche die Farbe der Pfirsichblüthen haben. Die anzuwendenden Sätze sind folgende:

Weiße Lichter. 2 Pfund Salpeter, 24 Loth Schwefel, 16 Loth Antimonium (fein gestoßen).

Gelbe, metallfarbene Lichter. 2 Pfd. 8 Loth Mehlpulver, 20 Lth. Salpeter, 12 Lth. Schwefel, 6 Lth. fein gestoßenes und gesiebtes Colophonium, 3 Lth. feines Kornpulver.

Lichter, welche die Farbe von Pfirsichblüthen haben. 24 Loth Mehlpulver, 1 Pfund 16 Loth Salpeter, 16 Lth. Schwefel, 16 Lth. feiner, rother Zinnober.

Alle diese Sätze werden vor dem Gebrauch mit Terpentinöl so viel angefeuchtet, daß sie in der Hand zusammengedrückt sich etwas ballen lassen.

Zur Anfertigung eines brennenden Namenszuges läßt man durch einen Tischler diesen Namen von ungefähr 3 Zoll breiten Latten anfertigen und zusammennageln, und streicht denselben nach Maaßgabe der Farbe des Feuers der Lichter mit derselben Farbe an. Das Bestecken des Namens mit Lichtern geschieht in folgender Art. Man schafft sich einen Ring von starkem Eisendrath an, und läßt ihn, wenn die anzuwendenden Lichter 6 Zoll lang sind, in Stücke von ungefähr 3½ bis 4 Zoll Länge schlagen, und auf einer Seite etwas zuspitzen, was ebenfalls mit einem Hammer geschehen kann. Die Entfernung der Dekorationslichter von einander hängt von dem Standpunkte der Zuschauer bei dem Verbrennen des Namenszuges ab; beträgt derselbe 150 bis 200 Schritt von der Figur ab, so muß von einem Lichte zum andern ein Raum von wenigstens 5 bis 6 Zoll verbleiben; bei noch größerer Entfernung der Zuschauer etwa bis 400 Schritt kann die Entfernung der Lichter von einander 8 bis 9 Zoll betragen. Es sind diese Entfernungen um deßwillen zu beobachten, weil, wenn man die Lichter zu nahe an einander setzt, für die Zuschauer in einiger Entfernung nur ein großer Feuerklumpen zu sehen, dessen Bedeutung nicht mehr zu unterscheiden ist. Man bestimmt nun die Punkte für die Lichter, nachdem man sich nach der angegebenen Regel ein Maaß geschnitten hat, dadurch, daß man mit demselben von einer Kante der Latte in schiefer Richtung nach der andern mißt, so daß nie zwei Lichter auf der Latte einander gegenüber zu stehen kommen, sondern immer auf der Latte ein Licht in der Mitte zweier Gegenüberstehender angebracht wird. Auf den bezeichneten Punkten werden die Drathstifte eingeschlagen, und die Dekorationslichter mit festem Zwirn, welcher grau sein

kann, sowohl unten als an die Spitze der Drathstifte fest angebunden. Die Beziehung des Namens mit einer Feuerleitung muß hier recht genau und sorgsam geschehen, und schon vor dem Anbinden zieht man mit einer starken Nähnadel einen ungefähr 6 bis 8 Zoll langen Faden grauen starken Zwirn einen halben Zoll von dem offenen Ende des Lichts ab, mitten durch das Licht, und zwar so, daß beide Enden des Zwirns von dem Lichte ab gleich lang bleiben. Ferner muß man sich vorher eine sogenannte papierne Leitung zur Feuerleitung anschaffen. Dieselbe wird über einen langen Winder von ¼ Zoll Stärke ganz wie die Dekorationslichter gepappt und polirt, nur daß zu diesem Gebrauch hier beide Enden der Röhre offen bleiben. Diese Röhren müssen genau die Länge haben, in welcher die Lichter auf der Figur von einander abstehen. Endlich muß man sich eine Menge Streifen vorräthig zuschneiden, welche gegen ⅜ Zoll breit sein müssen; ihre Länge ist ziemlich willkührlich. Wenn man nun anfängt, den Namen mit feiner Zündschnur zu beziehen, so bindet man einen kleinen Knoten in die Zündschnur und neben demselben mittelst des durch das Licht gezogenen Zwirnsfadens die Zündschnur fest auf die Mündung des Lichts. Alsdann steckt man eine papierne Leitungsröhre, deren man zur Erleichterung der Arbeit schon vorher eine Menge an die Zündschnur angereiht haben kann, bis zum nächsten Lichte, auf welchem man die Zündschnur ebenfalls anbindet, und zur Bedeckung des Lichts zwei Papierstreifen kreuzweise über dasselbe mit den Enden der Streifen nach unten an das Licht anpappt. Hierbei ist aber wohl nachzusehen, daß man keinen Kleister an die Zündschnur bringt, indem dadurch ein Stillstand in der brennenden Feuerleitung entstehen könnte, wodurch die ganze Figur bei ihrer Entzündung verunglücken würde. Wenn man mit dieser Arbeit fortfährt und nun das dritte Licht auf dieselbe Art mit Feuer-

leitung versieht, so wird man nach und nach die ganze Figur verbunden haben. In Ansehung der Zündschnur ist noch zu bemerken, daß eine zu starke Zündschnur, besonders wenn hin und wieder Pulverklümpchen daran hängen, kleine Explosionen erregen kann, wodurch leicht die Zündschnur zerreißt und mit den daran steckenden Papierröhren abgeschlagen wird, daher die Feuerleitung an solchen Stellen ganz in Stocken geräth und die zu entzündende Figur nur theilweise in Brand gesetzt wird. In jedem Falle ist es aber der Vorsicht gemäß, wenn man einige Reserveleitungen über die Figur besonders von unten nach oben zieht.

Endlich ist noch vor dem Bestecken einer Figur mit zu berücksichtigen, daß man die Brennzeiten der Lichter untersucht, damit die Lichter einer Dekoration alle zu gleicher Zeit auslöschen und nicht ein Theil einer Figur fortbrennt, während der andere bereits erloschen ist, was einen schlechten Anblick gewährt. Man kann die Brennzeiten der Lichter dadurch gleich machen, daß man zwei verschiedene Lichter zugleich anzündet, und das Eine mit einem scharfen Messer abschneidet, so wie das Andere verlöschen will.

Bei meinen Arbeiten habe ich immer gefunden, daß 4¼ Zoll gelbes metallfarbenes Licht so lange brennt, als ein 6 Zoll langes weißes.

Schlußwort.

Daß bei Anfertigung von Feuerwerkskörpern die größte Vorsicht zu beobachten ist, versteht sich schon von selbst; um diese zu erhöhen, muß man so viel als möglich alles Eisenwerk vermeiden. Aber auch das Laden der Hülsen hat sein Gefährliches, denn es ist öfter als einmal vorgekommen, daß sich dieselben während des Ladens entzündet haben. Es ist daher anzurathen, im Zimmer so wenig brennbare Stoffe als möglich zu halten. Größere Feuerwerkskörper dürfen nun ein für alle Mal nicht in einem bewohnten Hause angefertigt werden, sondern in einem eigends dazu erbauten leichten Bretterhause.

Druck von Julius Keßner in Berlin.